एप्रिल - मे २०२१

शैक्षणिक

संदर्भ

अंक १२९

शिक्षण आणि विज्ञान
यात रुची असणाऱ्यांसाठी



संपादक :
नीलिमा सहस्रबुद्धे, प्रियदर्शिनी कर्वे,
यशश्री पुणेकर, संजीवनी आफळे

मांडणी :
प्रियदर्शिनी कर्वे
मुखपृष्ठ मांडणी :
अभय ढमढेरे

इ-पेमेंट करीता तपशील:
Sandarbh Society
Account No.: 20047006634
Bank of Maharashtra,
Mayur Colony, Pune
IFS Code: MAHB0000852

शैक्षणिक
संदर्भ
अंक १२९
एप्रिल-मे २०२१
पालकनीती परिवारासाठी
निर्मिती आणि वितरण : संदर्भ

संदर्भ, द्वारा समुचित एन्व्हायरोटेक,
फ्लॅट नं. ६, एकता पार्क सोसायटी,
निर्मिती शोरूमच्या मागे, अभिनव शाळेशेजारी,
लॉ कॉलेज रस्ता, पुणे - ४११ ००४.
फोन नं. २५४६०१३८

E-mail : sandarbh.marathi@gmail.com
web-site : www.sandarbhsociety.org

देणगीचे चेक 'संदर्भ सोसायटी'या नावे काढावेत.

एकलव्य, होशंगाबाद यांच्या सहयोगाने हा अंक प्रकाशित केला जात आहे.

मुखपृष्ठाविषयी

प्राणीसृष्टीत कीटकांच्या सर्वांत जास्त जाती आढळतात आणि नोंद झालेल्या प्राण्यांच्या एकूण जातींच्या त्या ७० टक्के आहेत. यापैकी काही कीटक हे त्यांच्या वैशिष्टपूर्ण जीवनक्रमामुळे प्रसिद्ध आहेत. यावर्षी एप्रिल-मे मध्ये अमेरिकेच्या १५ राज्यांमध्ये अशाच एका कीटकाचे दर्शन १७ वर्षानंतर व्हायला सुरुवात झाली आहे. त्याचे नाव आहे 'सिकाडा'. लालभडक डोळे असलेले आणि मोठ्या संख्येने जमिनीखाली असलेल्या त्यांच्या बिळांतून बाहेर येणारे हे सिकाडा त्यांच्या आवाजामुळेही प्रसिद्ध आहेत.

मुखपृष्ठावरील छायाचित्रात आहे १६ मे २०२१ रोजी मेरिलँड येथे दिसलेला ब्रूड टेन सिकाडा. डॉ. अनिल जोशी यांनी लिहिलेली सिकाडाची मनोवेधक माहिती वाचा 'कुंभमेळा-पण कीटकांचा' या लेखामध्ये.

❖ मुखपृष्ठावरील चित्र: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Brood_X_Cicada_(Maryland).jpg
(A mature Brood X cicada in Maryland, USA on May 16, 2021.)

❖ अंकातील इतर सर्व चित्रे इंटरनेटवरून साभार.

अनुक्रमणिका

शैक्षणिक संदर्भ अंक १२९ एप्रिल-मे २०२१


हे लेख शालेय पाठ्यक्रमाला पूरक आहेत.

वाचकांच्या प्रतिक्रिया अंक १२८

लेख: बहुपयोगी क्यूआर कोड

खूप माहितीपूर्ण लेख, मराठीतून पहिल्यांदा वाचला. आभार

दिलीप भगवानराव सावरकर

†††

With reference to your ‘Shaikshnik Sandarbh Ank no. 128’, very useful information about the QR code, BAR Code in MARATHI. Thanks! My friend Mr. Chaphalkar send me the above information on Whatsapp.

माधव मराठे

†††

लेख: सातवा माणूस - भाग २

अनुवाद वाटत नाही. वर्णनाची भाषा चपखल आहे. डोळ्यासमोर घटना येतात. सर्वांचे अभिनंदन.

सुहास सापटणेकर

†††

लेख: महाइतिहास - वेगळी वाट

होमो सेपियन्सबद्दल एक सलग चांगले चित्रं उभे राहते.

दिलीप भगवानराव सावरकर



लेख: पाणी हेच जीवन

आपला फेब्रुवारी-मार्च अंक १२८ मिळाला. पाण्यासंबंधी मुळापासून माहिती आणि जैविक क्रियांमध्ये पाण्याचा उपयोग चांगला वर्णन केला आहे. टार्डीग्रेड्स या प्राण्यांबद्दल ऐकले नव्हते, ते मुख्यत्वे कुठे असतात ते कळले नाही. धन्यवाद.

सविता पुंडलिक, पुणे.

आपल्या प्रतिक्रियेबद्दल धन्यवाद. टार्डिग्रेड्स हे वेगवेगळ्या वातावरणात तगून रहाणारे १ मि.मी. पेक्षाही छोट्या आकाराचे प्राणी आहेत. त्यांच्याबद्दल अधिक माहितीकरीता खालील लिंक पहावी.

http://www.bbc.com/earth/story/20150313-the-toughest-animals-on-earth

शैक्षणिक संदर्भ टीम



सुपरहिरोंचे भौतिकशास्त्र

उंचावरून पडल्यावर कोणी कसे जिवंत राहील?!

लेखक: जेम्स काकालिओस   संक्षिप्त अनुवाद: नीलिमा सहस्रबुद्धे

सुपरहिरो कॉमिक्समधील पात्रे, घटना, इ.चा संदर्भ घेऊन भौतिकशास्त्रातील संकल्पना मनोरंजक पध्दतीने समजावून देणाऱ्या फिजिक्स ऑफ सुपरहिरोज या पुस्तकातील भाग आपण मागील काही अंकांमध्ये वाचले आहेत. त्याच पुस्तकातील हा आणखी एक भाग.



१९७३ मध्ये प्रकाशित झालेली ही स्पायडरमॅनची चित्रकथा...

स्पायडरमॅनची मैत्रीण एका उंच पुलावरून नदीत पडते... नव्हे, खलनायक तिला तिथून ढकलून देतो. ते लक्षात आल्याबरोबर स्पायडरमॅन त्याचे जाळे टाकून पाण्याच्या पातळीच्या जरासे वर तिला पकडून, वर उचलून घेतो. पण दुर्दैव असे, की ती वाचत नाही!

खलनायक त्याला म्हणतो देखील... इतक्या उंचावरून पडल्यानंतर कोणी कसे जिवंत राहील?

आता प्रश्न असा आहे, की मृत्यूचे कारण काय? उंचावरून पडणे, की जाळयात पकडणे?

उंचावरून पडणे हे कारण असू शकत नाही... नाहीतर बंगी जम्पिंग, स्काय डाइव्हिंग, पॅराट्रूपिंग असे खेळ निर्माण झाले नसते. त्यामुळे आपण शोधूया की स्पायडरमॅनच्या जाळयाने काय केले...

उंचावरून पडलेल्या त्या मुलीला थांबवण्यासाठी जाळयाने काही एक जोर लावला असणार. त्या क्षणी ती 'ह' उंचीवरून शून्य गतीने सुरूवात केल्यावर 'ग' या गुरुत्वाकर्षणीय प्रवेगाने प्रवास करत होती. त्यामुळे, तिचा वेग 'व' काढण्यासाठी पुढील सूत्र वापरता येईल.

$$\text{व}^{२} = \text{२ x ग x ह}$$

समजा ती १०० मीटर उंचीवरून खाली पडली. मग व = ४४.२७ मीटर प्रति सेकंद म्हणजेच १६० कि.मी. प्रति तास.

हा वेग एकदम थांबवून शून्य करायचा, तर जो जोर सुपरमॅनच्या जाळयाने लावला, तो फ मानू.

फ = वस्तुमान x प्रवेग = वस्तुमान x वेगातील बदल / वेळ.

फ x वेळ = वस्तुमान x वेगातील बदल

वस्तुमान x वेगातील बदल यालाच इम्पल्स - धक्का किंवा झटका - म्हणतात.

जितक्या कमी वेळात हा वेगातील बदल घडवून आणायचा असेल तितका लागणारा जोर जास्त असणार. जो झटका बसणार आहे, तो ठरलेला आहे... वस्तुमान x वेगातील बदल. हा बदल झटकन केला तर मोठा जोर लावला जाईल. सावकाश लावला तर कमी जोर लागेल.

मोटारीत वापरल्या जाणाऱ्या एअर बॅग्स याच तत्त्वावर चालतात. वेगात पळणारी मोटार अचानक थांबली, तर त्याच वेगाने जाणारे प्रवासीही अचानक थांबतात. ते थांबण्यासाठी लागणारा बाह्य जोर कोणी तरी लावावा लागतो. सीट बेल्ट आणि एअर बॅग्स नसत त्या दिवसात हा जोर समोरचे सीट किंवा चाकाने लावलेला असे आणि अगदी क्षणार्धात लावल्याने तो खूप मोठाही असे.

याऐवजी आपण जेव्हा एअर बॅग्सवर आपटतो, तेव्हा एअर बॅग्समध्ये झटकन हवा भरली जाते आणि त्यावर आपटल्यावर बॅगचा आकार बदलतो, शरीर एअर बॅगला चिकटून राहते. साहजिकच जोर लागणारा वेळ आणि जोर कार्य करत असलेल्या वस्तूचे (शरीर अधिक एअर बॅग) क्षेत्रफळही वाढते. अचानक थांबवण्यासाठी शरीरावर लागणारा जोर कमी होतो आणि तो जोर बऱ्याच क्षेत्रफळावर विभागला गेल्याने होणारे नुकसान / जखमा कमी होतात. हा जोर कधी ड्रायव्हर बेशुद्ध पडेल इतका असला, तरी महत्त्वाचा मुद्दा मरण टाळण्याचा असतो. अर्थात एकूण जोर x वेळ म्हणजे झटका तेवढाच असणार, कारण वेग अचानक शून्यावर आणण्याचा परिणाम तोच आहे.



बॉक्सिंग खेळतानासुद्धा खेळाडू ठोसा खाताना लोळण घेतात तेव्हा असाच चिकटून राहण्याचा वेळ वाढवतात, त्यामुळे आपोआपच एकूण धक्का तेवढाच बसला तरी ठोसा थांबवण्यासाठी लागणारा जोर कमी होतो, शारीरिक हानी कमी होते!

स्पायडरमॅनच्या जाळ्याला लवचीकतेचा गुण जरी असला, तरी वरून वेगाने येणाऱ्या त्या मुलीला पाण्याच्या पातळीआधी थांबवायचे तर वेळ मुळीच नाही... हीच वाईट गोष्ट ठरली. तिचा १६० किमी प्रति तास हा वेग बदलून शून्य करायचा आहे. तिचे वस्तुमान ५० किलो असेल असे मानू. जाळ्यात पकडल्यावर ती अर्ध्या सेकंदात शून्य वेगाला आली...थांबली असे समजू.

$$\text{फ} = ५० \text{ x } ४४.२७ / ०.५ = ४४२७ \text{ किग्रॅ.मी/सेकंद}^{२}$$

आता एवढा मोठा जोर शरीरावर लागला तर परिणाम भयंकर होणारच! जमिनीवर असताना आपले शरीर वस्तुमानाच्या ग पट म्हणजे (वस्तुमान x ९.८ किग्रॅ.मी/सेकंद^{२}) एवढा जोर निर्माण करते; तो वरून पडल्यावर किती प्रचंड वाढतो पहा! इतक्या उंचीवरून पडल्यावर निर्माण होणारा वेग झटकन थांबवणे हे वाईटच... मग ते जाळ्यात पकडणे असो, वा पाण्यावर आपटणे. पाण्यामुळे होणारा अवरोधदेखील वेगाबरोबर वाढतो. त्यामुळे परिणाम जमिनीवर आपटण्यासारखाच होतो.



याउलट, बंगी जम्पिंग करताना वेग कमी करायला पुरेसा अवधी देऊन, बांधलेला दोर लवचीक वापरून, थांबवणारा जोर मर्यादेत ठेवायला लागतो.

मात्र याहून जास्त जोर अनुभवणाऱ्या, तरीही जिवंत राहणाऱ्या व्यक्तींचे अनुभव नोंदलेले आहेत. १९५४ मध्ये कर्नल जॉन स्टाप यांनी एका प्रयोगात एका रॉकेट स्लेडमधून प्रवास केला. थांबताना त्यावर ४०xग इतका जोर लावला होता, मात्र त्यांना सुरक्षित राहण्यासाठी स्लेडला नीट बांधून ठेवले गेले होते. त्या अनुभवाचे वर्णन त्यांनी भूल न देता दात काढण्यासारखे...असे केले आहे.

अनुभवातून शिक्षण!

विशेष सांगण्यासारखी गोष्ट म्हणजे स्पायडरमॅन या अनुभवातून शिकला. पुढच्या एका गोष्टीत एका गगनचुंबी इमारतीवर स्पायडरमॅन चिकटलेला असताना एक माणूस खिडकी साफ करताना पडतो... या वेळी स्पायडरमॅनसाठी भौतिकशास्त्राची परीक्षा चांगली जाते!



तो अत्यंत वेगाने पडणाऱ्या माणसामागे जातो, त्याने सुरुवात करतानाच जोरदार वेगाने केलेली असते. "या वेळी त्याला नुसते जाळ्यात झेलून भागणार नाही... मी आधी याच्या वेगाला गाठतो, आणि मग याला पकडून जाळ्याचा उपयोग फक्त वेग कमी करण्यासाठी करतो." या वेळी परत वर चढायला सुरुवात करताना जो मोठा झटका बसला, तो स्पायडरमॅनच्या हातात भरपूर ताकद असल्याने त्याला सहन करता आला.

२००२ च्या स्पायडरमॅन चित्रपटातदेखील दुरुस्ती केली आहे. खलनायकाने त्याच्या मैत्रिणीला पुलावरून ढकलून दिल्यावर आधी तिला हातात झेलून मगच जाळ्याचा उपयोग वेग मंदावण्यासाठी केला आहे. १९७३ मधल्या चित्रकथेतल्या मैत्रिणीला जणू भावांजली...

फिजिक्स ऑफ सुपरहिरोज हे पुस्तक तुम्ही पीडीएफ स्वरूपात थेट डाउनलोड करू शकता. लिंक - https://www.semanticscholar.org/paper/The-Physics-of-Superheroes-Kakalios/e49024d876070954a808b93f47f5300337103a2a

§§§

लेखक : **जेम्स काकालिओस**, अमेरिकेतील मिनेसोटा विद्यापीठातील स्कूल ऑफ फिजिक्स अँड अस्ट्रॉनॉमी येथे अध्यापन करतात, सर्वसामान्यांसाठी विज्ञान लेखन करतात.

संक्षिप्त अनुवाद : **नीलिमा सहस्रबुध्दे**, शैक्षणिक संदर्भ संपादक गटात सहभागी.

इ-मेल : neelimasahasrabudhe@gmail.com

(कळीचे शब्द: पदार्थविज्ञानाचे शिक्षण, शिक्षणातील रंजकता, स्पायडर मॅन, उंचावरून पडण्यामागील भौतिकशास्त्र, बंजी जंपिंग, मोटारीतील एअरबॅग्ज, कर्नल जॉन स्टाप)

बहुपयोगी क्यूआर कोड

भाग २

लेखक: संजीवनी आफळे

या लेखाच्या पहिल्या भागात आपण क्यूआर कोड म्हणजे काय व त्याच्या शोधाचा इतिहास पाहिला. या भागात क्यूआर कोडच्या विविध उपयोगांची माहिती घेऊ या.

क्यूआर कोडचा फायदा म्हणजे त्यामध्ये बारकोडपेक्षा २०० पट जास्त माहिती साठवली जाऊ शकते. मोबाईलच्या कॅमेऱ्याने काही सेकंदांमध्ये क्यूआर कोड स्कॅन करता येतो. याचा उपयोग वस्तूंचा मागोवा घेण्यासाठी (प्रॉडक्ट ट्रेसिंग), वस्तू ओळखण्यासाठी (आयटम आयडेंटिफिकेशन), कागदपत्रांच्या व्यवस्थापनासाठी आणि विपणनासाठी केला जातो. याचबरोबर मनोरंजन आणि दळणवळण क्षेत्रात तिकिटे काढण्यासाठी क्यूआर कोड वापरले जातात. क्यूआर कोड मासिकांमध्ये, बसमध्ये, रेल्वे स्टेशनवर किंवा बिझनेस कार्डवर सुद्धा लावले जातात. मोबाईल कॅमेऱ्याने क्यूआर कोड स्कॅन केला की कळ दाबून दार उघडावे तशी माहिती दिसू लागते, फोन नंबर दिसू लागतात, ऑडिओ किंवा व्हिडियो सुरू होतो, एखादे संकेतस्थळ उघडते किंवा मोबाईल वाय फाय नेटवर्कला जोडला जातो.



करोना साथीमध्ये क्यूआर कोडचा उपयोग शारीरिक अंतर ठेवण्यासाठी आणि संपर्क टाळण्यासाठी तसेच करोनाबाधिताच्या सहवासात आलेल्या व्यक्ती हुडकून काढून त्यांना विलगीकरणात ठेवण्याकरिता अनेक देशांमध्ये केला गेला. रेस्टॉरंट आणि दुकानांमधले क्यूआर कोड गूगल फॉर्मला किंवा एखाद्या संकेतस्थळाला जोडलेले असतात. त्यावर कोणती व्यक्ती, कोणत्या वेळेला तेथे आली होती याची नोंद ठेवली जाते. येणाऱ्या सर्व व्यक्तींचे फोन क्रमांक नोंदले जातात. जर यातील एखादी व्यक्ती करोना संसर्गित झाली, तर इतर व्यक्तींशी संपर्क साधला जातो.

वस्तू आणि सेवा यांच्या जाहिराती

सध्या जाहिरातीसाठी क्यूआर कोडचा वापर मोठ्या प्रमाणावर होतो आहे.

स्मार्टफोनच्या कॅमेऱ्याने क्यूआर कोडचा फोटो काढला की इंटरनेटवरील एखाद्या कपड्यांच्या ब्रँडचे संकेंतस्थळ उघडते. यामुळे संकेतस्थळाचा वेबपत्ता (URL) टाईप करण्याचा वेळ वाचतो. मोबाईल फोनचं कीपॅड टाईप करायला संगणकाइतकं सोपं नसतं. क्यूआर कोडमुळे हे कष्ट वाचतात.

क्यूआर कोडचा उपयोग ‘आभासी दुकाने’ तयार करण्यासाठी मोठ्या प्रमाणावर केला जातो. दक्षिण कोरिया आणि अर्जेन्टिना मध्ये रेल्वे स्टेशनवर असे क्यूआर कोड लावलेले असतात. ते मोबाईलने स्कॅन केले की आभासी दुकान उघडते. आपल्याला हवी ती वस्तू बघून खरेदी केली की ती घरपोच मिळते. याचा वापर आता जगभर होऊ लागला आहे. वॉलमार्ट, प्रॉक्टर अँड गँबल सारख्या कंपन्यांनी ही आभासी दुकानाची कल्पना केव्हाच स्वीकारली आहे.

क्यूआर कोड पेमेंट

मोबाईलचा कॅमेऱ्याने क्यूआर कोड स्कॅन करून; गुगल पे, फोन पे, भीम, पेटीएम आणि अनेक ॲप वापरून पैसे भरायला आपण आता चांगलेच सरावलो आहोत. क्यूआर कोडमध्ये आपल्या बँकेच्या खात्याची किंवा क्रेडीट कार्डची माहिती साठवता येते. त्यामुळे आता किराणा दुकानदार किंवा चहाच्या टपरीवाल्याने सुद्धा त्याचा क्यूआर कोड तयार करून दर्शनी भागात लावलेला असतो.









क्यूआर कोडचे उपयोग (१. तिकीटे किंवा ओळखपत्रे पारखून प्रवेश, २. प्रिस्किप्शन किंवा रुग्णाची माहिती स्कॅन करून कार्यवाही, ३. सार्वजनिक वाहतूक व्यवस्थेमध्ये गर्दीच्या नियमनासाठी, ४. कारखान्यातील स्टॉकटेकिंग

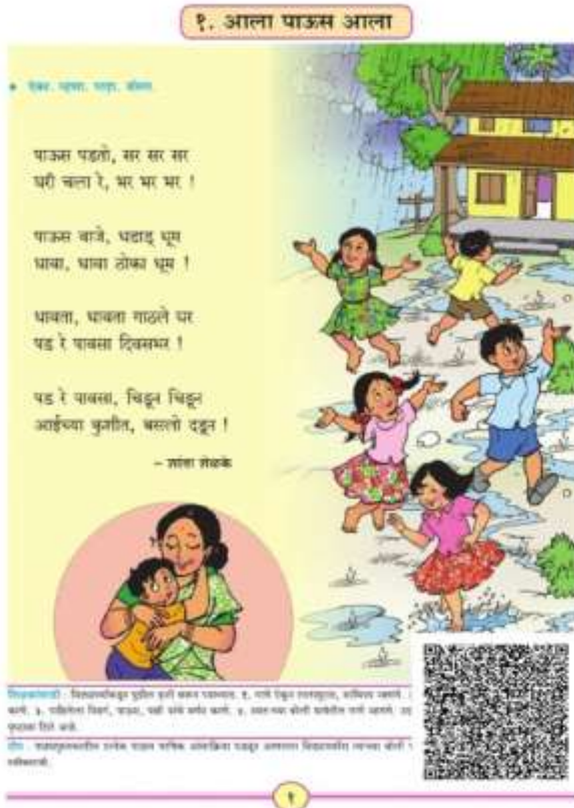
(https://www.denso-wave.com/en/adcd/fundamental/2dcode/case/index.html)

रेस्टॉरंटमध्ये मागणी नोंदवणे

रेस्टॉरंटच्या दारातच हल्ली क्यूआर कोड लावलेला असतो. तो स्कॅन केला की ग्राहकांना मेनू बघता येतो आणि खाद्यपदार्थांची मागणी नोंदवता येते. या प्रक्रियेत वेटरचा सहभाग नसल्यामुळे करोनाकाळात ही पद्धत खूपच उपयुक्त ठरली. नुसत्या रेस्टॉरंटमध्येच नाही तर निवासीय हॉटेलमध्ये खोलीची स्वच्छता, खाद्यपदार्थ मागवणे, कपडे धुण्यासाठी नोंद करणे अशा इतर सेवांची मागणीही ग्राहक क्यूआर कोड स्कॅन करून करू शकतो.

डिसेंबर २०२० मध्ये सोलापूर जिल्ह्यातील परीतेवाडी या गावातील शिक्षक रणजितसिंह डिसले यांना ग्लोबल टीचर पुरस्काराने सन्मानित करण्यात आले. त्यांच्या कामातील महत्त्वाचा भाग होता शालेय पुस्तकांना क्यूआर कोड देण्याचा.

या कोडद्वारे शिक्षकांना मुलांपर्यंत अनेक कविता, व्हिडियो, कथा पोहोचवणे शक्य झाले. त्याचबरोबर रोजचा नेमून दिलेला अभ्यासही मुलांना देण्यात हे क्यूआर कोड उपयोगी पडले. त्यांच्या शाळेपुरते मर्यादित असलेले हे क्यूआर कोड नंतर राज्यात आणि पुढे देशपातळीवर वापरले गेले.



(चित्र https://creativityatgrassroots.wordpress.com/2018/06/18/qr-coded-textbook/)

काही नवीनतम उपयोग

जपानमधील कागोशिमा बँकेने त्यांच्या एटीएम मशीनमध्ये क्यूआर कोड बसवला आहे. या क्यूआर कोड मध्ये बँकेच्या खातेदारांच्या चेहरेपट्टीची आणि इतर माहिती साठवलेली असते. एटीएम मशीनमध्ये बसवलेला कॅमेरा एटीएम कार्ड वापरून पैसे काढणारा माणूस खरोखरच बँकेचा खातेदारच आहे हे ताडून बघतो. त्याची ओळख पटल्याशिवाय त्या मशीनमधून पैसे बाहेर येतच नाहीत.

तोक्योतील तोएई सबवेच्या आगगाड्यांच्या डब्यांवर क्यूआर कोड लावलेले आहेत. ते फलाटावर लावलेल्या कॅमेऱ्याद्वारे स्कॅन केले जातात आणि नंतर आगगाडीचे दरवाजे उघडे असण्याची वेळ बघून तेवढाच वेळ फलाटाचे दरवाजे उघडे ठेवले जातात.

क्यूआर कोड वापरून एकही विक्रेता नसलेले दुकान ॲमेझॉनने सिॲटल मध्ये सुरू केले आहे. दुकानात शिरलेला ग्राहक या क्यूआर कोडमुळे ओळखला जातो.

आणखी एक नवीन उपयोग म्हणजे मृत व्यक्तींची माहिती साठवण्यासाठी थडग्यांवर सुद्धा क्यूआर कोड लावले जाऊ लागले आहेत.



थडग्यावरील क्यूआर कोड

याची पुढची पायरी म्हणजे प्रत्येक माणसाला त्याची वैद्यकीय माहिती (वय, रक्तगट, आजार, त्यावर घेतली जाणारी औषधे, इत्यादी) साठवलेला क्यूआर कोड दिला जाईल. नैसर्गिक आपत्तीमध्ये किंवा निकडीच्या प्रसंगामध्ये त्याचा उपयोग तातडीची वैद्यकीय मदत पुरवण्यासाठी करता येईल.

क्यूआर कोडचे अगणित उपयोग करता येऊ शकतात. मासाहिरो हारा यांना खात्री आहे की स्वप्नातही कधी वाटले नसेल अशाप्रकारे भविष्यात क्यूआर कोड उपयोगात आणला जाईल.

स्रोत ***https://www.nippon.com/en/news/fnn20191214001/the-little-known-story-of-the-birth-of-the-qr-code.html?cx_recs_click=true***

बहुपयोगी क्यूआर कोड भाग १ ***https://www.sandarbhsociety.org/pdf/Issue-128/Week-03-QRCode-Issue-128-Shaikshanik-Sandarbh-Feb-Mar-2021.pdf***

§§§

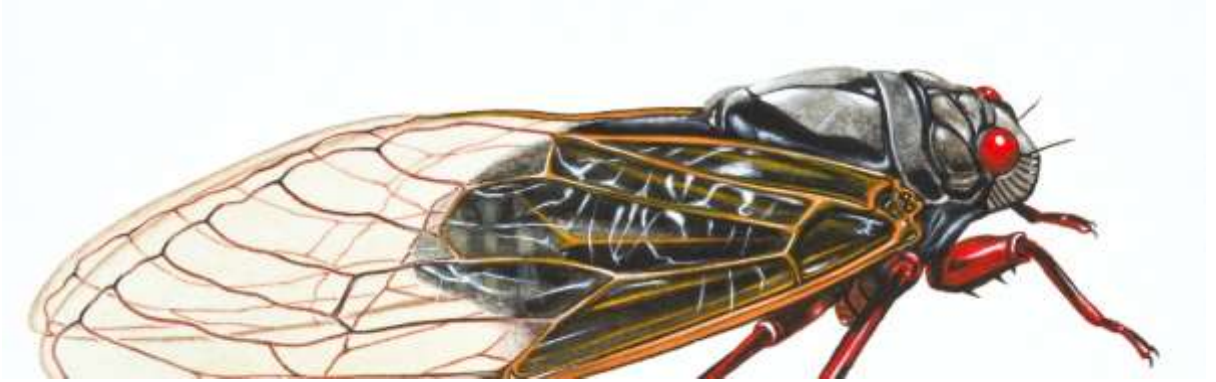
लेखक : **संजीवनी आफळे,** शैक्षणिक संदर्भ गटात सहभागी.

इ-मेल : saaphale@rediffmail.com

(कळीचे शब्द: क्यूआर कोड, बारकोड, मासाहिरो हारा, क्यूआर कोडचे उपयोग)

कुंभमेळा... पण कीटकांचा

लेखक : डॉ. अनिल जोशी



If all mankind were to disappear, the world would regenerate back to the rich state of equilibrium that existed 10,000 years ago. If insects were to vanish, the environment would collapse into chaos!

E.O. Wilson

सगळी मनुष्यजात नष्ट झाली, तर हे जग परत १०,००० वर्षांपूर्वीच्या समृद्ध स्थितीला पुनरुज्जीवित होईल. पण सगळे कीटक नाहीसे झाले, तर मात्र आपल्या पर्यावरणात अंदाधुंदी माजेल!

इ.ओ.विल्सन

कीटक हे संधिपाद (आर्थ्रोपोडा) संघाच्या कीटक (इन्सेक्टा) वर्गातील प्राणी होत. पायांच्या एकंदरीत तीन जोड्या म्हणजे सहा पाय असल्याने यांना षट्पाद म्हणून देखील ओळखले जाते. प्राणीसृष्टीत कीटकांच्या सर्वांत जास्त जाती असून नोंद झालेल्या प्राण्यांच्या एकूण जातींच्या त्या ७० टक्के आहेत. आतापर्यंत कीटकांच्या सुमारे सात लाख जातींची

नोंद झालेली असून असंख्य जातींची नोंद अजून व्हावयाची आहे. एकंदरीत हे विश्व आपले नसून कीटकांचेच आहे असे म्हणणे जास्त संयुक्तिक होईल.



शास्त्रज्ञांनी कीटकांच्या ९,२५००० प्रजातींची नोंद केली आहे.

(https://www.worldatlas.com/articles/how-many-species-of-insects-are-there.html)

लक्षावधी कीटकांपैकी काही कीटक हे त्यांच्या वैशिष्टपूर्ण जीवनक्रमामुळे प्रसिद्ध आहेत. म्हणजे असे की ते ठराविक कालावधीनंतरच आपल्याला परत दिसतात. काही एक वर्षानंतर, काही तीन वर्षानंतर तर काही चक्क १७ वर्षांनंतर!

येणाऱ्या वसंतात अमेरिकेत असाच एक १७ वर्षानंतर एकदा दर्शन देणारा कीटक येतो आहे. त्याचे नाव आहे 'सिकाडा' (Cicada). या कीटकांचा अभ्यास करणारे एक शास्त्रज्ञ अमेरिकेत प्रसिद्ध आहेत त्यांचे नाव आहे डॉक्टर जीन क्रीटस्की (Gene Kritsky). त्यांच्या मते यंदाच्या वर्षी अमेरिकेत दिसणाऱ्या सिकाडाचे तांत्रिक नाव ब्रुड टेन (Brood X) असे आहे. एप्रिल महिन्याच्या शेवटी किंवा मे महिन्यापासून अमेरिकेच्या काही राज्यांमधून हे दिसू लागतील. एखादा चांगला पाऊस झाला आणि तापमान बरोबर ६४ फॅरनहाइट (१७.८ अंश सेल्सिअस) झाले, की हे कीटक जमिनीखाली असलेल्या त्यांच्या बिळांतून बाहेर यायला सुरुवात होते. त्यांची संख्या अतिप्रचंड असते. ४२६ कीटक प्रती चौरस मीटर इतक्या प्रचंड संख्येने हे कीटक दिसू शकतात. हे वर्णन ऐकल्यानंतर कोणालाही प्रथम आठवण होऊ शकते ती टोळधाडीची. टोळ हे देखील कीटकच परंतु त्यांचा संवर्ग सिकाडापेक्षा वेगळा.

चौकट - भारतीय सिकाडा

अमेरिकेतील सिकाडांबद्दल वाचल्यानंतर भारतातील टोळधाडीची आठवण आल्याशिवाय रहात नाही. आणि, भारतात आढळतात का हे सिकाडा, असा प्रश्न मनात येतो. तर, भारतामध्येही विविध प्रकारचे सिकाडा आढळून येतात. परंतु, जसा अमेरिका, युरोप आणि थायलंड या देशांमध्ये आढळणाऱ्या सिकाडांचा प्राण्यांचे वर्गीकरण करणाऱ्या शास्त्रज्ञांनी सखोल अभ्यास केलेला आहे, तसा भारतीय सिकाडांचा अभ्यास झालेला नव्हता. आत्तापर्यंत त्यांची व्यवस्थित नोंद ठेवलेली नव्हती. यामुळे जैवविविधतेचा अभ्यास करणाऱ्या शास्त्रज्ञांना अडचणी येत असत.



२०१६ मध्ये बंगलोर येथील शास्त्रज्ञांनी भारत, बांगलादेश, भूतान, नेपाळ, म्यानमार आणि श्रीलंका येथे सापडणाऱ्या २८१ सिकाडांची सूची प्रसिद्ध केली. सिकाडांचे आवाजही ध्वनिमुद्रित केले गेले. या माहितीवर आधारित www. indiancicadas.org *हे संकेतस्थळ तयार केले आहे.*

भारतात सिकाडांच्या साधारण २५० प्रजाती सापडतात. नॅचरल हिस्टरी म्युझियम, युके आणि युनिव्हर्सिटी ऑफ कनेक्टिकट, युएसए या दोन संस्थांची मदत हे संकलन करण्याकरिता घेण्यात आली आहे. ब्रिटनमधील नॅचरल हिस्टरी म्युझियममध्ये साठवून ठेवलेल्या सिकाडांच्या विविध प्रजातींचे फोटो यासाठी वापरले आहेत. या प्रजातींमध्ये सतत नवीन भर पडत असते. सिकाडांची छायाचित्रे, तसेच ते कोठे आणि कोणत्या महिन्यात आढळून आले याच्या नोंदी ठेवण्याची सोयही या संकेतस्थळावर केलेली आहे.

अमेरिकेत सिकाडा दर्शनाची पहिली अधिकृत नोंद १६३३ सालची आहे. प्रतिवर्षी दिसणारी सिकाडाची एक वेगळी प्रजाती देखील आहे. परंतु तिचे बाह्यरूप या ब्रूड टेन या १७ वर्षांमध्ये एकदा दिसणाऱ्या जातीपेक्षा खूप वेगळे असते. सिकाडांची ही अतिप्रचंड संख्या ही त्यांच्या प्रजातीचे अस्तित्व कायम ठेवण्यासाठी निसर्गाने जाणीवपूर्वक केलेली एक योजना आहे.

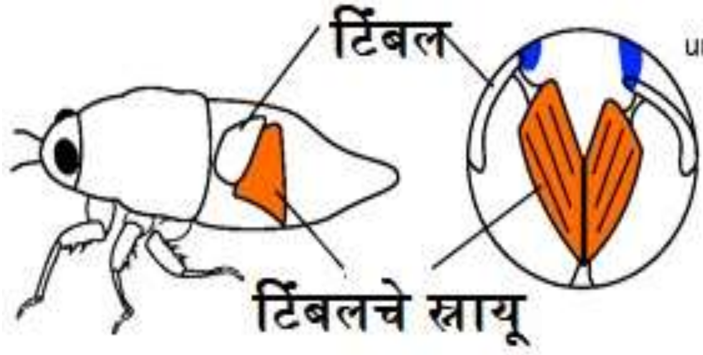


१७ वर्षांनी जमिनीखालून बाहेर येणारे ब्रूड टेन सिकाडा
(https://edition.cnn.com/2021/04/16/world/brood-x-cicada-2021-scn/index.html)

सिकाडा हे अनेक पशुपक्ष्यांचे आवडते भक्ष्य आहे. सतरा वर्षांनी येणारी ही सिकाडा लाट ही या सर्व भक्षकांसाठी एक पर्वणीच असते. सर्वजण आपापली भूक भागवण्यासाठी या कीटकांवर तुटून पडतात. परंतु त्यांची संख्या इतकी प्रचंड असते की या सर्वांची भूक भागवूनही सिकाडा अक्षरश: त्यांना पुरून उरतात व एका दुर्मिळ प्रजातीचे अस्तित्व जपले जाते. दर तेरा वर्षांनी दर्शन देणारीही सिकाडाची आणखी एक जात आहे.

सिकाडाचे डोळे गुंजेसारखे लालभडक असतात. त्यांचे पंख रंगीबेरंगी असतात. सिकाडा करत असलेला आवाज अत्यंत वैशिष्ट्यपूर्ण असतो. हा आवाज मीलनोत्सुक नर सिकाडा करतात. हजारो नर या पद्धतीने एकत्र आवाज करतात. आपापल्या सहचरीला आकृष्ट करण्यासाठी आयोजित सामुदायिक वाद्यवृंद असे काहीसे स्वरूप या आवाजांना येते. हा आवाज करताना एकंदरीत परस्पर स्पर्धेचे वातावरण असते. दुसऱ्या स्पर्धक नराची तान टिपेला येण्याआधी आपण एक वेगळाच सूर काढून त्या तानेचा रसभंग करणे आदि प्रकारही

सर्रास होतात. मादीला बोलवण्यासाठी हे नर तीन वेगवेगळ्या प्रकारचे आवाज करतात. नर सिकाडाचे पोट पोकळ असते व या पोकळीच्या तोंडाशी टिंबल (Tymbal) नावाचा एक अवयव असतो. नगाऱ्याला ज्याप्रमाणे एक पातळ आवरण असते त्याच पद्धतीची रचना या टिंबलची असते. ९६-१२० डेसिबल इतक्या तीव्रतेचा आवाज यातून निघू शकतो. रुग्णवाहिकेच्या सायरनच्या आवाजाची तीव्रताही ९६ डेसीबलच्या आसपास असते हे सांगितले की एकंदरीत चित्र पुरेसे स्पष्ट व्हावे.



सिकाडाचे टिंबल

मीलनानंतर या सिकाडा माद्या झाडांच्या फांद्यांवर आपली अंडी घालतात. एक मादी ४००-६०० च्या आसपास अंडी घालू शकते. अंडी घालण्याची प्रक्रिया पूर्ण होताच नर व मादी दोन्ही मरतात. ६-८ आठवड्यात ही अंडी पूर्ण वाढून परिपक्व होतात. यातून ज्या अळ्या (Nymph) तयार होतात त्या जमिनीतल्या भेगात जातात ते १३-१७ वर्षांसाठी. या कालावधीत वनस्पतींच्या झायलम पेशीतून शर्करा मिळवून त्या आपली उपजीविका करतात. १७ वर्षे झाली आहेत,आता बाहेर यायचे आहे हे या कीटकांना कसे कळते हा एक मनोरंजक अभ्यासाचा विषय आहे.

या वर्षीच्या या अमेरिकन कीटक मेळ्यावर कोरोना साथीचे सावट आहेच. तरीही तेथील अभ्यासक या सुवर्णसंधीचा फायदा जरूर घेतीलच. या पर्वणीसाठी काही खास संकेतस्थळे सुरु करण्यात आली आहेत. तसेच हा सोहळा पाहण्यासाठी सिकाडा सफारींचे

आयोजनही होणार आहे. पण ही अनोखी सृष्टी पाहताना आपले चित्त व वर्तन किती अलवार पाहिजे त्याचा दाखला साक्षात ज्ञानेश्वर माउली यांनी दिला आहे.



ऐसिया लघिमा चालतां । कृमि कीटक पांडुसुता । देखे तरी माघौता । हळूचि निघे ।

§§§

लेखक : **डॉ. अनिल यशवंत जोशी**, एमबीबीएस, एम डी पॅथॉलॉजी, सेवानिवृत्त मुख्य वैद्यकीय अधिकारी, पंढरपूर नगर परिषद.

इ-मेल : jaysss12@gmail.com

(कळीचे शब्द: कीटक, संधिपाद, सिकाडा, डॉक्टर जीन क्रीटस्की, ब्रुड टेन, दुर्मिळ प्रजाती)

ध्यानचंद आणि रामानुजन निर्माण होण्यासाठी...

लेखक: विवेक मॉंटेरो **अनुवाद: नीलिमा सहस्रबुध्दे**

विसाव्या शतकातले पहिले शंभर गणिती घेतले, तर त्यात भारतीय किती असतील? श्रीनिवास रामानुजन पहिल्या दहात असतील... ते तर गेल्या काही शतकांमधले सर्वात प्रसिद्ध गणिती आहेत. मात्र भारताच्या लोकसंख्येच्या मानाने इथे आपले गणिती दिसत नाहीत.

रामानुजनबद्दल लिहिले गेलेले बरेच साहित्य त्यांना देवकोटीमधेच नेऊन टाकते. त्यांनी जे साध्य केले ते मुळी केवळ परमेश्वर कृपेनेच जणू! म्हणजे मग समाजाची काही जबाबदारी उरत नाही! ते असाध्य – अशक्य आहे, अशी मान्यताच दिली जाते. खरे तर आपण त्यांचे मार्ग अभ्यासून तपासून पाहायला हवे, की कोणत्या प्रक्रियेमुळे रामानुजन एक श्रेष्ठ गणिती बनले. म्हणजे त्याच मार्गाने आणखी अनेक गणिती भविष्यात तयार होतील.

रामानुजन स्वतः त्यांच्या कामाबद्दल बरेच वास्तवाला धरून बोलत.

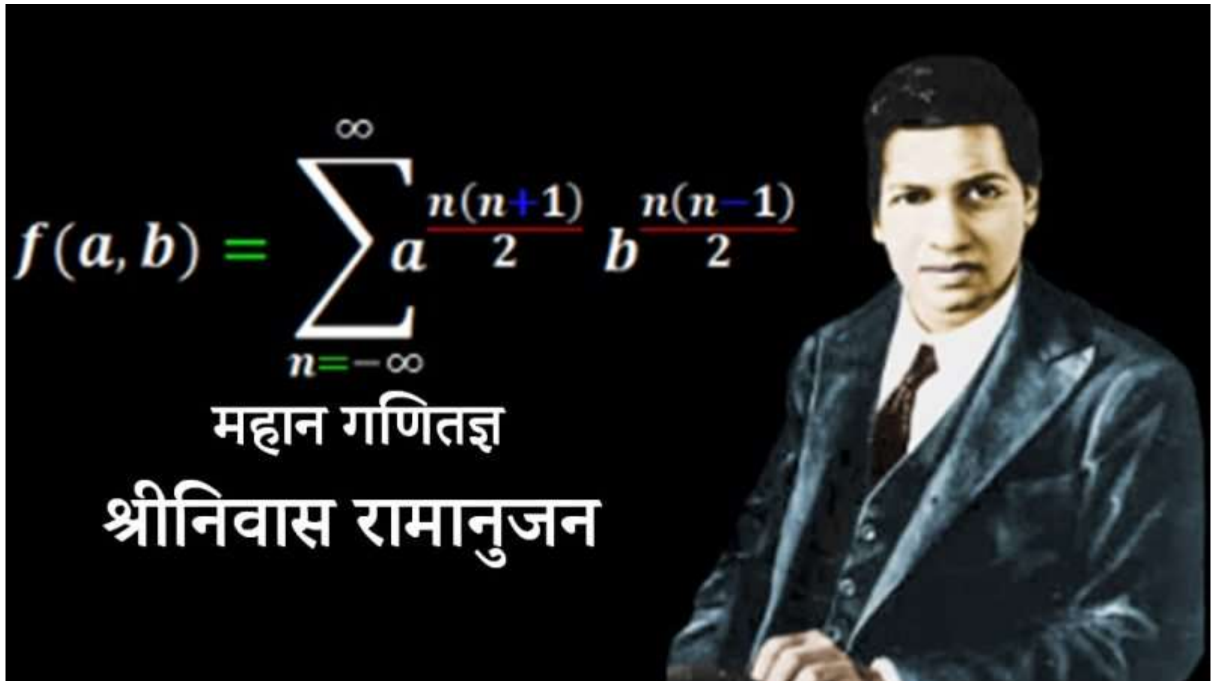
रॉबर्ट कानिगेल लिखित चरित्रात एक प्रसंग आहे... त्यांना त्यांचे मित्र, के. एस. श्रीनिवासन भेटायला आले होते.

"रामानुज, तुला अलौकिक प्रतिभा लाभली आहे असे लोक म्हणतात."

"कसली अलौकिक प्रतिभा? माझे हात बघ कोपरापर्यंत कसे झालेत."

डोक्यात गणिते घुमायला लागली, की पाटीवर लिहिताना आणि पुसताना त्यांना फडके शोधायलाही वेळ उरत नसे. एकीकडे हाताने लिहायचे, अन दुसऱ्या कोपराने पुसायचे!

"या कोपरांमुळेच येते ती प्रतिभा."



कानिगेलने त्यांच्या कामाच्या पद्धतीचे वर्णन केले आहे, "... गणिती संकल्पना मांडणे, त्यावर गणिती क्रिया करून पाहणे, त्यातील स्पेशल केसेस शोधून काढणे, आधीची प्रमेये वेगळ्याच क्षेत्रात वापरून पाहणे सतत चालू असे. त्यातच काही वेळा अंकगणित असे. एकेक अंक हा त्याचा एकेक मित्र होता! अंकांच्या सान्निध्यात तो मित्रांच्या गराड्यात असावा तितका आनंदात असे. त्याच्या प्रकाशित वह्यांमध्ये प्रत्येक वेळी पूर्ण अंकगणिती

रूप पूर्ण दाखवलेले असते. इतरांनी जिथे हे काम वाचणाऱ्यावर सोडून दिले असते, तिथेही. अनेकदा त्याचे प्रबंध त्यामुळे प्रबंध न वाटता, अंकगणिताचे गृहपाठ वाटू लागतात. ते सगळे अंकगणित हे जणू वंगण होते, ते त्याने भरपूर वापरले. बी.एम.विल्सन (रामानुजन स्कॉलर) यांनी म्हटलेले आहे, की रामानुजनच्या संशोधन टिपणाआधी नेहमीच इतकी गणिते सोडवून मांडलेली असत, की तुम्ही आम्ही त्यापासून पळून जावं.

आता हे जे पळून जाणे आहे, ते एका बाजूला कौतुकाने आहे आणि जरासे उपहासानेदेखील आहे... एखाद्या गणितीने अशी निव्वळ अंकगणिते सोडवण्यात रमून जावे?? खरे तर, महान कलाकार जसे त्यांच्या त्यांच्या कलासाहित्यात रमून जातात, रंगात बुडून जातात, सुरात गुंगून जातात तसे रामानुजन अंकांसह नाते जोडत असत.

जी.एच.हार्डींनी लिहून ठेवलेले आहे, ''सध्याच्या काळातल्या बहुसंख्य गणितींपेक्षा रामानुजनची पद्धत वेगळी होती... अंकगणितावरून अनुमान काढण्याची. उदा. विभाजनाचे एकरूपतेचे गुणधर्म (congruence properties of partitions). त्याची चिकाटी, गणित करण्याचा वेग, ध्यानात ठेवण्याची ताकद या सगळयामुळे त्याला त्यातल्या रचना झटकन दिसत. त्यावरून लागू होणारा सामान्य नियम वेगाने मांडता येई. त्यावरून तो ज्या वेगाने प्रमेये मांडू शके, ते थक्क करणारे होते. त्याला तुलनाच नव्हती...



प्रसिध्द गणिती जी.एच. हार्डी

...अर्थात, त्याची स्मरणशक्ती, गणित करण्याचा वेग असाधारण असला, तरी अनैसर्गिक नव्हता. एखादा गुणाकार करायचा, तर तो नेहमीच्याच पद्धतीने करी, मात्र अतिशय वेगाने. त्याच्या बरोबरीचे इतर गणितीही त्या वेगाने करत असत...

... ट्रान्स्फॉर्मेशन ऑफ इनफायनाइट सिरीज आणि बीजगणिताच्या सूत्रांचे मर्म त्याला ज्या समग्रपणे दिसे ते केवळ अवाक करणारे होते. या बाबतीत त्याची बरोबरी कुणी करू शकत नव्हते. युलर आणि जॅकोबी यांचीच आठवण होते."

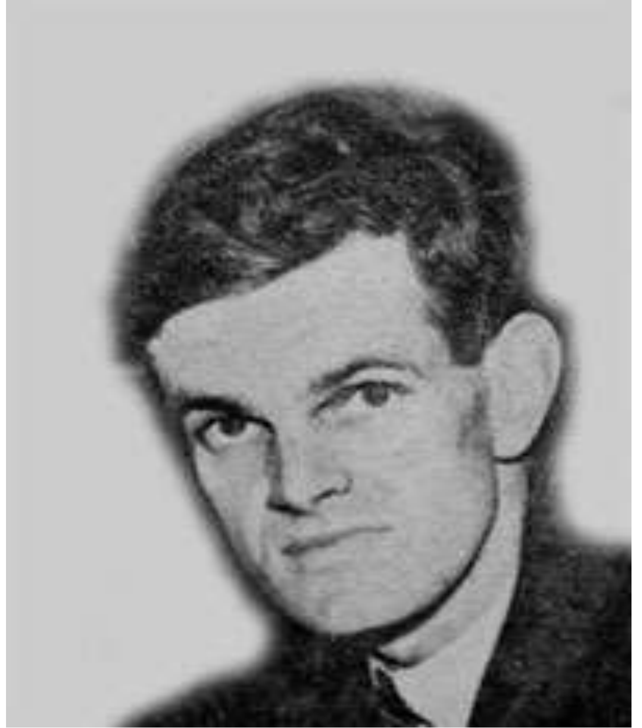
रामानुजनचे असामान्य गणित हे त्याची प्रतिभा आणि वर्षानुवर्षे केलेले एकहाती, अथक प्रयत्न यांचे फलित होते. निव्वळ स्वयंअभ्यासाने हे कसे साधले? तो अभ्यासाचा मार्ग काय होता? अगदी सुरुवातीचा "सिनॉप्सिस ऑफ प्युअर मॅथमॅटिक्स" या पुस्तकाचा त्यांनी एकट्याने केलेला अभ्यास आणि हार्डींबरोबर केलेले काम आपल्याला माहीत आहे. पण १९०२ ते १९१४ दरम्यान त्यांनी केलेल्या स्वयंअभ्यासाबद्दल काही लिहिलेले सापडत नाही.

विसाव्या शतकातले महान गणितशिक्षक डब्ल्यू. डब्ल्यू. सॉयर यांनी म्हटले आहे, "गणिती म्हटलं, तर स्वतःच आपला विचार करण्याचा गुण सर्वांत आवश्यक. ही सवय लहानपणीच लागते. नंतर तशी सवय लागणे दुरापास्त."

सॉयर यांनी गणिताची व्याख्या अशी केली आहे – गणित म्हणजे शक्य असतील त्या सर्व रचनांचा, आकृतीबंधांचा/प्रारूपांचा (pattern) अभ्यास आणि वर्गीकरण. पॅटर्न हा शब्द त्यांनी फार व्यापक अर्थाने वापरला आहे... मनाला समजू शकणाऱ्या यच्चयावत सर्व प्रकारच्या नियमितपणाला त्यांनी पॅटर्न म्हटले आहे.

रामानुजन यांनी त्यांच्या अभ्यासात सर्व संख्या, अनंत संख्यांच्या मालिका, चालू अपूर्णांक, समाकल/इंटिग्रल, स्पेशल फंक्शन्स याबद्दल विचार केला होता, त्यावर प्रयोग केले होते, त्यातल्या रचना आणि नियमितता शोधल्या होत्या. हे सगळं त्यांनी ज्या अनावर आवडीने आणि निर्धाराने केले त्यामुळेच ते रामानुजन झाले!

प्रा. सॉयर यांनी एक लेख लिहिलेला आहे, "केटरिंग टू द एक्स्ट्रिम्स" त्यात त्यांनी असाधारण गणिती क्षमतेच्या मुलांना कसे शिक्षण आवश्यक आहे त्याबद्दल सांगताना ॲलन टुरिंगचे उदाहरण दिले आहे. त्याचे शिक्षक कॅनन एपर्सन यांनी सांगितले होते, "मी त्याला मुद्दामच आपला आपला अभ्यास करण्यासाठी सोडून देत असे, त्याला गरज वाटेल तेव्हाच मी मदत करत असे. त्यामुळे त्याची स्वतःची प्रतिभा मुक्तपणे बहरली. तो अगदी प्रगत विषयांवरची पुस्तके एकटाच वाचून समजून घेत असे, अगदी सापेक्षतावादावरचीसुद्धा."



प्रा. डब्ल्यू. डब्ल्यू. सॉयर

प्रा. सॉयर म्हणतात, "हे वाचून मला माझ्यासारख्या भाग्यवान माणसांचे शिक्षण आठवते, १९२०-१९३० दरम्यानचे विशेषतः गणितासाठी नावाजल्या गेलेल्या शाळांमधले धोरण असे होते :

१. मुलांना त्यांच्या त्यांच्या इच्छेने आणि त्यांच्या त्यांच्या वेगाने गणिताचा अभ्यास करू देणे.

२. मुलांना उपयुक्त पुस्तके फक्त सुचविणे.

३. गरज असेल, तेव्हा मदतीला तयार राहणे.



ज्यांनी अशा प्रकारच्या मुक्त-शिक्षणाने होणारी गणितातली प्रगती अनुभवलेली नाही, त्यांना त्यातल्या अमर्याद शक्यता, इष्टता आणि तसे शिक्षण किती हवेसे वाटते त्याची कल्पना येणे कठीण.

"हे धोरण आजही व्यापकपणे वापरायला हवे. अशा शिक्षणाकडे केलेले दुर्लक्ष अतिशय दुःखदायक आहे. त्यामुळे अनेक मुलांना भविष्यात गणिती होण्यापासून वंचित ठेवले जाते आहे. हे धोरण राबवले, तर पूर्वीच्या विशेष शाळांच्याइतकेच नामवंत गणिती आजच्या कोणत्याही शाळेतून निर्माण होऊ शकतील."

ज्या मुलांना गणितात विशेष रस वाटतो, त्या सर्व मुलांना स्वयंअभ्यासासाठी अनुकूल वातावरण प्रत्येक शाळेत उपलब्ध असायला हवे, तसे राष्ट्रीय धोरणच असायला हवे असे प्रा. सॉयर यांचे म्हणणे होते. गणिताचेही सार्वत्रिकीकरण व्हायला हवे असे म्हणणारे ते पहिलेच होते. जसे पेपर वाचायला येणे आपण आवश्यक मानतो, तसेच गणिती दृष्टिकोनातून विचार करणे प्रत्येकाला जमायला हवे.

हे आज विलक्षण वाटेलही, पण साक्षरताही मागच्या शतकात अशीच अशक्य वाटली असेल.

विसाव्या शतकातले शिक्षण

गणित येणारे अल्पसंख्य आणि गणित न आवडणारे, गणिताला घाबरणारे बहुसंख्य अशी लोकसंख्या आपण आज नॉर्मल मानतो. हे खरे तर किती विचित्र आहे... शारीरिक शिक्षणामुळे ९०% मुलांचे शरीर कमकुवत होते असे मान्य करण्यासारखे हे आहे.

आपल्या देशात शिक्षण-हक्क कायद्यानुसार प्रत्येकाला चांगल्या गणित-शिक्षणाचा हक्क आहे. मग आज जे शिक्षण बहुसंख्य मुलांमध्ये गणिताची नावड/ भीती निर्माण करते, ते या कायद्याच्या विरोधी आहे. अर्थातच आपल्या गणित-शिक्षणाच्या पद्धतीची आपण फेरतपासणी आणि फेररचना करायला हवी.

भारताचा जगप्रसिद्ध हॉकीपटू ध्यानचंद तुम्हाला आठवतो का? त्या काळात गल्लोगल्ली मुले हॉकी खेळत असत. आज इतकी कमी मुले हॉकी खेळतात, की ध्यानचंद फक्त इतिहासातच राहून जाणार!



हॉकीपटू मेजर ध्यानचंद

प्रा. सॉयर यांनी केलेली गणितातल्या यशाची व्याख्या इतकी सरळ आणि सखोल आहे, की गणिताच्या प्रत्येक विद्यार्थ्याला ती लागू पडावी, अगदी

रामानुजनला सुद्धा : मी जे गणित शिकलो, ते शिकताना मला मजा आली... आणखी गणित शिकायची इच्छा झाली, किंवा वेळ आली तर त्याची भीती मुळीच वाटणार नाही; असे जेव्हा प्रत्येकाला वाटेल, तेव्हा त्याला संपूर्ण यश म्हणता येईल.

अर्थातच रामानुजन अपवाद म्हणावा लागेल, प्रत्येकजण रामानुजन होऊ शकणार नाही... पण, जेव्हा मुले गल्लोगल्ली हॉकी खेळतील अन प्रत्येक शाळेत मज्जेत गणित शिकतील, तेव्हा कितीतरी ध्यानचंद आणि कितीतरी रामानुजन निर्माण होतील, नव्हे का?

§§§

लेखक : **विवेक मॉंटेरो**, लोकविज्ञान संघटनेत कार्यरत, नवनिर्मिती लर्निंग फाउंडेशनतर्फे गणित आणि विज्ञानाचे सार्वत्रिकीकरण करण्यासाठी अनेक वर्षे प्रयत्नशील.

इ-मेल : vivekmonteiro@yahoo.com

अनुवाद: **नीलिमा सहस्रबुध्दे**, शैक्षणिक संदर्भ संपादक गटात सहभागी.

इ-मेल : neelimasahasrabudhe@gmail.com

(कळीचे शब्द: गणित शिक्षण, स्वशिक्षण, शिक्षण हक्क)

सातवा माणूस

(भाग ३)

लेखक : हारुकी मुराकामी **अनुवाद : यशश्री पुणेकर**

वादळात त्या मुलाचा प्रिय मित्र समुद्राने ओढून नेला. या गोष्टीला आपणच जबाबदार असल्याची भावना त्याला आयुष्यभर खात राहिली. बालपणीच्या या घटनेचे परिणाम पुढे काय झाले या विषयी कथेच्या या शेवटच्या भागात वाचूया.

त्यांना 'क' चं शव कधीच मिळालं नाही. आणि त्याच्या कुत्र्याचंही नाही. सहसा त्या भागात समुद्रात बुडून कोणी गेलं तर त्याचं प्रेत काही दिवसांनी पूर्व भागातल्या खाडीच्या मुखाशी मिळत असे. पण 'क' तिथे कधी पोचलाच नाही. ती राक्षसी लाट त्याला दूर कुठंतरी समुद्रात खोलवर घेऊन गेली. इतकी दूर की पुन्हा किनाऱ्यावर येणं शक्यच नव्हतं. त्याचा देह समुद्र तळाशी माशांचं खाद्य झाला असावा. स्थानिक मच्छीमार कितीतरी दिवस त्याचा समुद्रात शोध घेत होते. पण शेवटी सगळे हरले आणि त्यांनी शोध सोडून दिला. तो न सापडल्याने त्याचे विधिवत अंत्यसंस्कार करता आले नाहीत. विमनस्कपणे त्याचे आईवडील रोज समुद्र किनाऱ्यावर इकडे तिकडे भटकत राहायचे. कधी कधी दिवसेंदिवस घरात कोंडून घेऊन बौद्धसूत्र वाचत राहायचे.

'क' च्या आईवडिलांसाठी त्याचा मृत्यू एक असह्य आघात होता, पण त्यांनी मला 'त्याला तू समुद्रावर का घेऊन गेलास' असं कधीच विचारलं नाही. त्यांना माहिती होतं की मी नेहमीच 'क'ला मदत करत असे, संकटातून वाचवत असे. मी त्याच्यावर सख्ख्या छोट्या भावासारखं प्रेम करत होतो याची त्यांना जाणीव होती. पण सत्य काय ते मला माहिती होतं.

मला माहिती होतं की मी जर प्रयत्न केला असता तर त्याला वाचवू शकलो असतो.



मी पळत जाऊन त्याला ओढत ओढत आणून त्या राक्षसी लहरीच्या तावडीतून वाचवू शकलो असतो. त्या संपूर्ण घटनेचा कालावधी बघता हा अगदी काही मिनिटांचा खेळ होता पण तरीही जेव्हा मला ते सगळं आठवतं तेव्हा असंच वाटतं की मी त्याला वाचवू शकलो असतो. मी आधी सांगितलं की खूपच भ्यायल्यामुळे मी फक्त स्वतःला वाचवण्यासाठी पळालो आणि त्याला तिथे मरणाच्या दारात एकटं सोडून दिलं. त्याच्या आईवडिलांनी यासाठी मला कधीही दोष दिला नाही याचं मला जास्त वाईट वाटतं. बाकी लोकांनी पण काळजीपोटी माझ्याकडे त्यादिवशी समुद्रावर काय झालं याची चौकशी केली नाही.

या भावनात्मक धक्क्यातून सावरायला मला अनेक वर्षं लागली. कित्येक दिवस मी शाळेत जाऊ शकलो नाही. मी खूप कमी जेवत होतो आणि तासनतास छताकडे बघत पडून राहायचो.

'क' ची अंतिम प्रतिमा माझ्या मेंदूवर कायमची कोरली गेली होती - त्या राक्षसी लाटेच्या जिभेवर पुढच्या टोकाला एका कुशीवर निजून माझ्याकडे दोन्ही हात पसरून हसत बघणारा 'क'.... मी ते दृश्य विसरूच शकत नाही. माझ्या अस्तित्वावर डाग बनून गेलेल्या त्या दृश्याच्या कचाट्यातून मी कधीच मुक्त झालो नाही. एकतर मला झोप लागतच नसे आणि खूप मुश्किलीने झोप लागली तर स्वप्नात येऊन ते दृश्य मला छळत असे. स्वप्नात तर त्या लाटेतून उडी मारून 'क' माझं मनगट पकडून मला ओढून स्वतःबरोबर नेण्याचा प्रयत्न करत असे.

आणि मग ते स्वप्न पडलं...मी समुद्रात पोहतो आहे. ग्रीष्म ऋतूतला तो एक सुंदर दिवस आहे. आणि मी किनाऱ्यापासून दूर अगदी सहज पोहतो आहे. पाठीवर ऊन घेऊन पोहायला मजा येतीय. तेवढ्यात अचानक पाण्यात माझा उजवा पाय कोणीतरी पकडतं. माझ्या घोट्याजवळ एक घट्ट बर्फासारखा थंड हात मला जखडून ठेवतोय. त्याची पकड इतकी मजबूत असते की मी त्यातून सुटूच शकत नाही. आता मला कोणीतरी खाली खाली खेचून नेतंय आणि अचानक तिथे मला 'क'चा चेहरा दिसतो. त्याच्या चेहऱ्यावर तेच मोठं हास्य. तो माझ्याकडे टक लावून बघतोय.. मला जोरात ओरडायचंय पण तोंडातून आवाजच फुटत नाहीये. भीतीने मी घटाघटा पाणी गिळू लागतो. समुद्राचं पाणी आता माझ्या फुफ्फुसात शिरतंय. माझा जीव घाबराघुबरा होतो आणि त्याचं क्षणी मला जाग येते. अंधारात मी घामाने डबडबलो आहे आणि माझा श्वास जोरजोरात चालू आहे आणि मी भीतीने जोरात किंचाळतोय.

शेवटी मी वर्षाअखेरीस आईवडिलांच्या पाठीस लागलो की मला इथून दूर कुठेतरी जाण्याची परवानगी द्या. ज्या ठिकाणी राक्षसी लाटेने माझ्या 'क' ला गिळलं होतं तो समुद्र

किनारा मी सतत बघू शकत नव्हतो. माझी ती वाईट स्वप्नं काही माझी पाठ सोडत नव्हती. जर मी तिथून दुसरीकडे गेलो नसतो तर मी वेडाच झालो असतो. आईबाबांना माझे हाल बघवत नव्हते. त्यांनी माझी व्यवस्था माझ्या आजोबांकडे दूरच्या एका गावात केली.

जानेवारी महिन्यात मी कोमोरो प्रांतातल्या नगानो या डोंगराळ भागातल्या गावी माझ्या बाबांच्या वडिलांकडे आलो. तिथेच माझं शिक्षण पूर्ण केलं. मी कधीच आईबाबांना भेटायला तिकडे गेलो नाही, अगदी सुट्टीतही नाही, तेच दरवेळी मला भेटायला यायचे.

आजही मी नगानोमध्येच राहतो. तिथेच मी एका शिक्षण संस्थेतून अभियांत्रिकीची पदवी घेतली. त्याच भागातल्या सूक्ष्म अवजारे आणि उपकरणे बनवणाऱ्या कारखान्यात कामाला लागलो. आजही मी तीच नोकरी करतो. तुम्हाला आता समजलंच असेल की माझ्या आयुष्यात काहीही असामान्य नाही. मी फारसा कोणाशी बोलत नाही. कोणाच्यात मिसळत नाही. माझे काही अगदी मोजके मित्र आहेत त्यांच्या बरोबर मी कधीकधी टेकडीवर फिरायला जातो. जेव्हा मी त्या बालपणाच्या शहरापासून दूर गेलो तेव्हापासून ती वाईट स्वप्न पडणं कमी झालं. पण तरी ती माझ्या आयुष्याचा भागच बनून गेली होती. केव्हातरी ते स्वप्न पडत असे आणि मी ओरडत उठत असे. जणू काही संधीची वाट पाहात ते स्वप्न माझ्या दारातच उभं असे. जेव्हा ती त्रासदायक घटना अगदी विसरायला होते तेव्हा ते स्वप्न येतं म्हणजे येतंच आणि पुन्हा माझ्या त्या सगळया स्मृती जागवून जातं. अगदी एकेक घटना तपशीलवार तशीच्या तशी ....आणि मी पुन्हा घामाने डबडबून ओरडत उठतो.

म्हणून तर मी लग्नही केलं नाही. माझ्या शेजारी झोपणाऱ्या एखाद्या मुलीने माझ्या ओरडण्याचा त्रास का सहन करावा? या काळात माझं काही मुलींशी प्रेम जुळलं पण

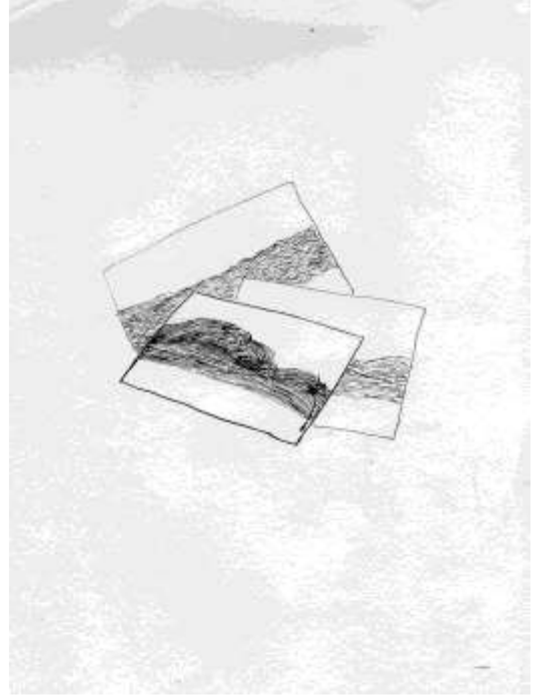
त्यांच्यापैकी एकीबरोबरही मी रात्र घालवली नाही. त्या घटनेतून बसलेली भीती माझ्या हाडांमध्ये मुरली होती. ही एकच अशी गोष्ट आहे जी मी कोणाशीच मनमोकळेपणाने बोलू शकलेलो नाही.

मी चाळीस वर्षांहून अधिक काळ माझ्या गावापासून दूर राहिलो. मी त्या किनाऱ्यावर काय पण कुठल्याच समुद्र किनाऱ्यावर कधीच गेलो नाही. मला भीती वाटत होती... मी समुद्र किनारी गेलो आणि माझं ते स्वप्न खरं झालं तर.... मी उत्तम पोहू शकत होतो पण मी कधी कुठल्या पोहण्याच्या तलावात सुद्धा पोहायला गेलो नाही, मग नदी आणि विहिरीत पोहण्याचा प्रश्नच नाही. नावेत बसायला मी घाबरत असे. त्या भीतीने मी परदेशी जाण्यासाठी विमानात सुद्धा बसलो नाही. इतकी सगळी काळजी घेऊनही मला ती वाईट स्वप्नं पडतच होती आणि दरवेळी मला पाण्यात बुडवत होती. ‘क’च्या थंडगार स्पर्शासारखीच त्या भयानक आभासाने माझ्या मेंदूवर जबरदस्त पकड घेतली होती आणि ती सुटतच नव्हती.

शेवटी गेल्या वसंत ऋतूमध्ये मी त्या समुद्र किनाऱ्यावर परत गेलो... इथेच ‘क’ ला त्या राक्षसी लाटेने माझ्यापासून दूर नेलं होतं.

एका वर्षापूर्वी माझ्या बाबांचा कॅन्सरने मृत्यू झाला होता आणि माझ्या भावाने ते जुनं वडिलोपार्जित घर विकून टाकलं होतं. तेव्हा काही जुन्या ट्रंका उघडून बघताना त्याला माझ्या लहानपणी मी साठवलेल्या अनेक गोष्टी सापडल्या. त्या त्याने माझ्याकडे नगानोला पाठवून दिल्या. बऱ्याच गोष्टी म्हणजे कचराच होता पण त्यात एक सुंदर चित्रांचा गठ्ठा होता. ही चित्र ‘क’ ने मला वेळोवेळी भेट दिली होती. बहुतेक माझ्या आईबाबांनी ती ‘क’ची आठवण म्हणून जपून ठेवली होती. पण ती चित्रं बघून माझी भीती पुन्हा जागृत झाली. मला वाटलं

‘क’चा आत्मा मला पुन्हा त्रास द्यायला आलाय. म्हणून मग ती चित्रं मी पुन्हा बांधून ठेवून दिली. मी ती फेकूनच देणार होतो. पण मी असं करू शकलो नाही. माझ्या ‘क’ची चित्रं होती ती.... खूप दिवस मनाची चलबिचल होत होती, काय करावं सुचत नव्हतं. शेवटी मी ती चित्रं पुन्हा एकदा बघायचं ठरवून उघडली. मी ती लक्षपूर्वक बघू लागलो.



त्यातली बरीच चित्रं माझ्या ओळखीच्या परिसरातलीच होती. त्यात समुद्र किनारा आणि देवदाराचे वृक्ष पण होते. सगळ्या चित्रांना सुरेख रंगसंगती होती. ‘क’ची ती खासियतच होती. इतकी वर्ष झाली तरी त्या चित्रांचे रंग अजूनही चमकदार होते. फिके पडलेले नव्हते. त्यात खूप बारकाईने भोवतालच्या गोष्टी आल्या होत्या. ‘क’ एक कुशल चित्रकार होता याची ती साक्षच होती. मी जशी जशी ती चित्रांची पानं उलगडत गेलो, तसतसं ‘क’ बद्दल माझ्या मनात प्रेमाचा उमाळा येऊ लागला. त्याच्या गोड आठवणींनी मला घेरून टाकलं. असं वाटत होतं की त्या चित्रांमधून ‘क’ त्याच्या प्रेमळ नजरेनं माझ्याकडे बघतोय. आम्ही जिथे जिथे जायचो, ज्या काही गोष्टी एकत्र करायचो ते सगळे क्षण माझ्यासमोर एकेक करत पुन्हा तरळत होते. आणि मला समजलं की मी पण जगाकडे ‘क’ सारख्याच प्रेमळ नजरेनं बघत होतो.

आता मी रोज कामावरून आलो की ‘क’ चं एकेक चित्र घेऊन त्याचं निरीक्षण करत असे. त्या चित्राकडे बघण्यात तासनतास गुंगून जात असे. त्यातल्या प्रत्येक चित्रात माझ्या लहानपणीच्या सगळ्या दृश्यांची मला पुनर्भेट घडत असे. ती सगळी दृश्ये मी विसरूनच गेलो

होतो. ती मला पुन्हा अनुभवायला मिळत होती. ती चित्रं बघून मला असं जाणवू लागलं की एखादी चिरपरिचित गोष्ट माझ्या रक्तात मिसळली आहे, नसानसातून वाहू लागली आहे.

असाच एक आठवडा गेला. एके दिवशी माझ्या मनात विचार चमकून गेला....कदाचित मी इतकी वर्षं चुकीचा समज करून घेतला का? त्या राक्षसी लाटेच्या टोकावर निजलेला ‘क’ माझ्याकडे नक्कीच रागाने किंवा तिरस्काराने बघत नव्हता. त्याला मला त्याच्याबरोबर ओढून न्यायचं नव्हतं. माझ्याकडे बघताना त्याचं जे हसू होतं ते कदाचित उजेडाच्या विशिष्ट कोनामुळे असेल. म्हणजे ‘क’ असं काही जाणूनबुजून करतच नव्हता. तोपर्यंत तर तो कदाचित बेशुद्ध पडला असेल किंवा आता आपण कायमचे दुरावणार या भावनेने माझ्याकडे उदासवाणं हसून पाहात असेल. मी त्याच्या डोळ्यात ज्या तिरस्काराची कल्पना केली होती ती कदाचित त्यावेळी मला वाटलेल्या प्रचंड भीतीमुळे असेल. कारण तेव्हा त्या भीतीने मला पुरतं जखडलं होतं.

त्या संध्याकाळी मी ‘क’च्या चित्रांचं जितकं निरीक्षण करत गेलो तितका माझ्या नव्या विचारावर माझा अधिकाधिक विश्वास बसत गेला. याचं कारण म्हणजे ‘क’च्या चित्रांना खूप वेळ बघूनही मला त्यात एक कोवळ्या आणि निरागस मुलाचा आत्मा दिसत होता. मी बराच वेळ ‘क’ची चित्रं उलटपालट करून बघत राहिलो. मी काहीच करू शकलो नाही. बाहेर सूर्यास्त झाला आणि प्रकाश अंधुक झाला. हळूहळू अंधार खोलीत पसरू लागला. मग रात्रीची नीरव शांतता... जणूकाही ती अनेक वर्षांपासून आहे. पण शेवटी रात्रही संपली आणि फटफटू लागलं. नव्या दिवसाच्या सूर्योदयाने आकाशात लालगुलाबी रंग पसरले आणि पाखरं किलबिल करत गाऊ लागली. त्या क्षणी मला असं वाटलं की मला गेलंच पाहिजे.

मी एका पिशवीत काही गरजेच्या वस्तू घेतल्या, माझ्या ऑफिसमध्ये रजा कळवून टाकली आणि माझ्या गावी जाणाऱ्या रेल्वेत जाऊन बसलो.

तिथे गेलो तर आता ते समुद्रकिनाऱ्यावरचं शांत शहर कुठे दिसेना. साठच्या दशकातल्या वेगाने झालेल्या विकासाच्या दरम्यान ते एक औद्योगिक शहर झालं होतं. पूर्ण परिसर बदलूनच गेला होता. भेटवस्तूंच्या एका साध्या दुकानाचं मोठ्या मॉलमध्ये रुपांतर झालं होतं. शहरातल्या एकमेव चित्रपटगृहाच्या जागी मोठा बाजार उभारला होता. माझ्या घराचं तर अस्तित्वच नष्ट झालं होतं. काही महिन्यांपूर्वीच ते पाडलं होतं आणि त्याचे अवशेष तिथे विखुरले होते. भोवतीची सगळी झाडं कापली होती...नुसते बुंधे शिल्लक होते. 'क' च्या घराचंही नामोनिशाण दिसत नव्हतं. तिथे कार ठेवण्याची जागा केली होती. मी काही फार भावूक वगैरे झालो नाही. कारण खूप वर्षांपूर्वीपासूनच ते शहर माझं राहिलं नव्हतं.

मी चालत चालत समुद्र किनारी पोचलो. त्या दगडाच्या भिंतीवर चढलो. ती अजूनही तिथेच होती. नेहमीप्रमाणेच दुसऱ्या बाजूला अथांग विशाल समुद्र आणि दूरवर क्षितीजरेषा.... किनारा पण तसाच होता. भरपूर वाळू, छोट्या छोट्या लाटा आणि किनाऱ्यावर फिरणारे बरचसे लोक. दुपारचे चार वाजून गेले होते आणि पश्चिमेला चाललेल्या ध्यानस्थ सूर्याची किरणे सगळ्यांची गळाभेट घेत होती. मी पिशवी वाळूवर ठेवली आणि ते सुंदर दृश्य बघत तिथेच शेजारी बसून राहिलो. आज या शांत समुद्राला बघून कल्पनाही करता येत नव्हती की काही वर्षांपूर्वी इथे एक अतिशय भयंकर वादळ आलं होतं आणि राक्षसी लाटेने माझ्या प्रिय 'क' ला गिळून टाकलं होतं. त्या त्रासदायक घटनेचा कोणीच साक्षीदार आता तिथे असण्याची शक्यता नव्हती. असं वाटू लागलं की ती घटना म्हणजे एक भासच होता, माझ्या स्वप्नात दिसणारा.

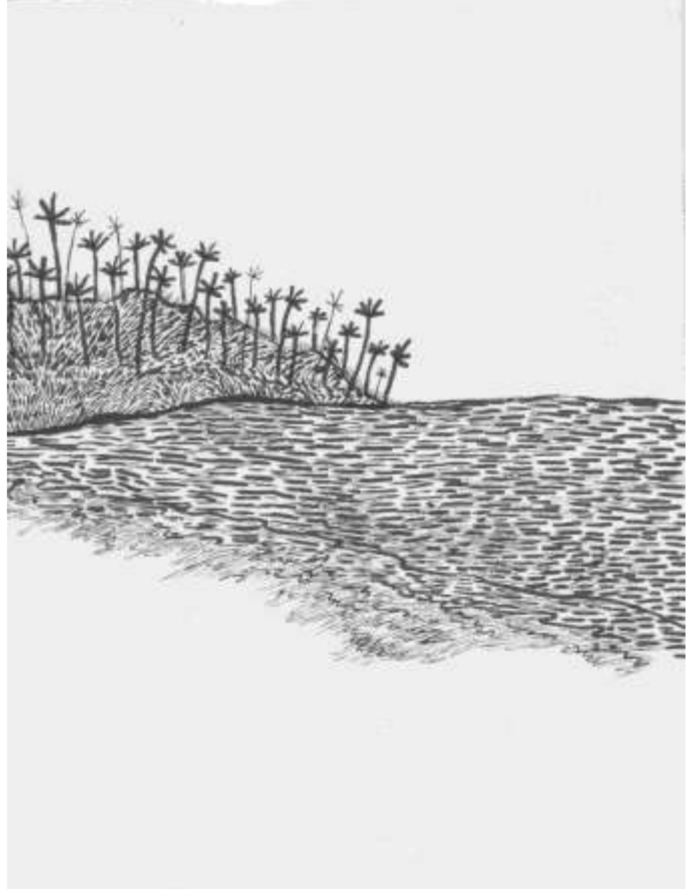
आणि तेव्हा मला जाणवलं की त्या घटनेची माझ्या मनात असलेली भीती आणि नकारात्मकता एकदम नाहीशी झाली आहे. अगदी अचानकपणे हे घडलं. ती भीती जशी अचानक आली तशीच आत्ता गायब झाली - अकस्मात. मी उठलो. बूट न काढता आणि विजार न दुमडता तसाच फेसाळलेल्या पाण्यात चालू लागलो. लाटांचा माझ्या घोट्यांना होणारा स्पर्श मला सुखावत होता. असं वाटत होतं की माझ्या बालपणीच्या लाटाच माझे पाय प्रेमाने धुवत आहेत. एक लाट लहरत यायची, मग काही काळ तसाच जायचा मग दुसरी यायची.....बाजूने फिरणारे लोक विचित्र नजरेने माझ्याकडे बघत होते पण मला काही फरक पडला नाही. शेवटी माझ्या मनाला पुन्हा एकवार शांतता मिळाली होती.



मी वर आकाशाकडे बघितलं. कापसाच्या पुंजक्यांसारखे ढग न हलता तिथे लटकले होते. का कोण जाणे पण ते माझ्यासाठीच तिथे थांबले असावेत असं मला वाटलं. मला आठवलं काही वर्षांपूर्वी मी असंच वर बघून त्या वादळाचा केंद्रबिंदू शोधण्याचा प्रयत्न केला होता. माझ्या मनातला वेळेचा लंबक जोरजोरात हलू लागला. चाळीस वर्षं कापरासारखी उडून गेली. जणूकाही भूतकाळ आणि वर्तमानकाळ एकच झाले होते. सगळे आवाज बंद झाले आणि भोवतीचा प्रकाश थरथरू लागला. तेवढ्यात माझा तोल गेला आणि मी लाटांमध्ये कोसळलो. माझ्या हृदयाची धडधड स्पष्ट ऐकू येत होती, पण माझ्या

हातापायात त्राणच नव्हते. मी तसाच कितीतरी वेळ पाण्यात पालथा पडून राहिलो. मी उठू शकत नव्हतो. पण मला भीती वाटत नव्हती, अजिबात नाही. कसलंच भय मला नव्हतं. भीतीचे ते दिवस कधीच मागे सरले होते.

माझी ती वाईट स्वप्नं आता बंद झाली. आता मी अर्ध्या रात्री ओरडत उठत नाही. मी माझं आयुष्य कुठल्याही भयाशिवाय नव्याने सुरु करण्याचा प्रयत्न करत आहे. खरंतर आता माझ्या आयुष्याची फार वर्षं राहिली नसतील, पण उशिरा का होईना मी माझ्या भीतीपासून मुक्त झालो, पुन्हा उभं राहू शकलो, मी कृतज्ञ आहे. असंही झालं असतं की मी त्या भीतीला कवटाळूनच या जगातून गेलो असतो. भयमुक्ती शिवायच माझं जीवन संपून गेलं असतं. अंधारात ठेचकाळत राहिलं असतं.



इतकं बोलून तो सातवा माणूस गप्प झाला आणि त्याने एकेक करून आमच्या सगळ्यांकडे नजर फिरवली. आणि आम्ही काहीही हालचाल न करता स्तब्ध बसून राहिलो, जणू काही आम्ही श्वास घ्यायचं विसरूनच गेलो होतो. आम्ही गोष्ट संपण्याची वाट बघत होतो. बाहेर वारा थांबला होता. काहीच हालचाल नव्हती. सातव्या माणसाने पुन्हा कॉलरकडे हात नेला. तो बोलण्यासाठी शब्द शोधत असावा.

मग त्याचा आवाज अवकाशात पसरला- असं म्हणतात की तुम्हाला फक्त तुमच्या भीतीचं भय वाटलं पाहिजे, पण मी असं मानत नाही. – हे बोलून तो एक क्षण थांबला आणि म्हणाला – भीती तर वाटतेच. ती वेगवेगळ्या वेळी वेगवेगळ्या रुपात तुम्हाला भेडसावते. अशा वेळी आपण तिच्याकडे डोळेझाक करु शकतो किंवा तिच्यापासून दूर पळू शकतो. अशावेळी आपण आपल्या आतल्या अतिशय मौल्यवान गोष्टीला कुणाच्या तरी हवाली करतो. मी स्वतःला त्या राक्षसी लाटेच्या हवाली केलं होतं. म्हणूनच ती भीती माझ्या मनावर पसरून राहिली होती.

हिंदी शैक्षणिक संदर्भ अंक ११५ मधून साभार.

सातवा माणूस: भाग १ https://www.sandarbhsociety.org/pdf/Issue-127/Week-06-Satwa_1-Issue-127-Shaikshanik-Sandarbh-Dec2020-Jan2021.pdf

सातवा माणूस: भाग २ https://www.sandarbhsociety.org/pdf/Issue-128/Week-05-Satava-02-Issue-128-Shaikshanik-Sandarbh-Feb-Mar-2021.pdf

§§§

लेखक: **हारुकी मुराकामी,** जपानी कादंबरीकार, कथालेखक आणि अनुवादक.

हिंदी अनुवाद: **सुशांत सुप्रिय**, प्रसिद्ध हिंदी कथाकार, कवी आणि अनुवादक.

चित्रे: **शिवांगी सिंह**, फाइन आर्टस् द्विपदवीधर.

मराठी अनुवाद: **यशश्री पुणेकर**, संदर्भ गटात सहभागी

(कळीचे शब्द: कथा, चक्रीवादळ, समुद्री लाटा, हारुकी मुराकामी)

अन्नातूनच मिळवा लोह आणि जस्त

लेखक : डॉ. मुरारी तपस्वी

भारत एक कुपोषित लोकांचा देश म्हणून ओळखला जातो. भिन्न आर्थिक स्थिती असलेल्या कुटुंबांमध्ये, विविध जाती-जमातीच्या वर्गांमध्ये कुपोषण दिसून येतं. तसं पाहिलं तर देशांतर्गत अन्नोत्पादन सगळ्यांना पुरेसं अन्न मिळेल इतपत होत आहे. पण तरीही कुपोषणावर मात करता येणं अद्याप शक्य झालेले नाही. लोहाच्या कमतरतेमुळे अशक्तपणा येतो आणि भारतात यामुळे गर्भवती स्त्रियांच्या मृत्यूचे प्रमाण मोठे आहे[१]. त्या कमी वजनाच्या बाळांनाही जन्म देतात त्यातून बालमृत्यू मोठ्या प्रमाणात दिसून येतात. शिवाय सुमारे २६% भारतीयांमध्ये जस्ताची कमतरता आढळते.



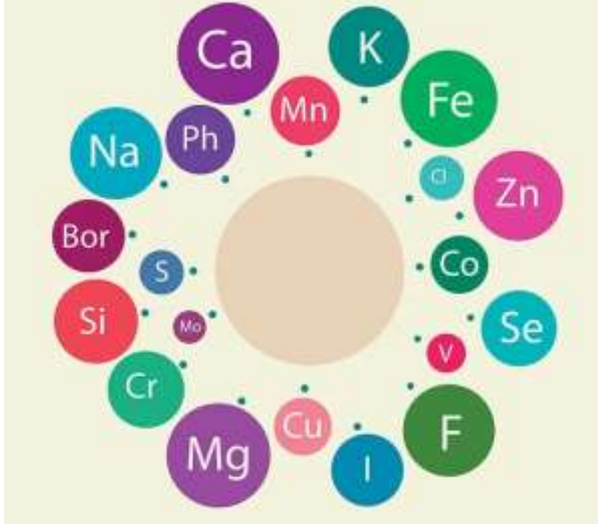
परिपूर्ण आहार

(https://poshan.outlookindia.com/story/poshan-news-my-healthy-plate-for-the-day/348589)

हरितक्रांती घडवून आणण्यासाठी आपण निसर्गसाखळीकडे दुर्लक्ष केलं, मातीचा दर्जा घसरतो आहे याकडे काणाडोळा केला. बदलत्या जीवनशैलीमुळे अनेक नव्या आजारांना जन्म दिला. इतका की आरोग्यावरील खर्चात अनेक पटीने वाढ झाली.

कदान्नाच्या (जंक फूड) सेवनामुळे तरुणांना अंगमेहनतीची कामं जमेनाशी झाली. थकव्याच्या प्रमाणात वाढ आणि परिणामी कार्यक्षमतेत तीव्र घट तरुणांमध्ये झालेली दिसून येतेय.

अन्नामधून सूक्ष्म पोषक घटकही (मायक्रोन्युट्रिएंट्स) आपल्याला मिळतात. त्यांची गरज अत्यल्प असते पण त्यांची कमतरता शरीराच्या सुदृढतेला, त्याच्या सुयोग्य वाढीला खीळ घालते. त्यातील दोन - लोह आणि जस्त - अतिशय महत्त्वाचे असतात आणि भारतीयांमध्ये त्याची कमतरता अतिशय मोठ्या प्रमाणात आढळून येते. लोह स्नायूंना ऑक्सिजन पुरवठा करायला मदत तर करतेच पण विशिष्ट संप्रेरकं तयार करायलाही त्याचा उपयोग होतो तर जस्त शरीराच्या सामान्य वाढीसाठी, रोगप्रतिकारासाठी आणि जखमा भरुन येण्यासाठी आवश्यक असते.



शरीराला आवश्यक सूक्ष्म पोषक घटक

(https://blog.nasm.org/micronutrients)

हे घटक अन्नाद्वारे सामान्य नागरिकांना मिळावेत याकरता शेतातल्या मातीचा कस वाढवणे, पिकांच्या वाणांमध्ये जनुकीय बदल आणि समृद्ध खतांचा वापर असे विविध उपाय गेली कित्येक वर्षं आपण करत आहोत पण कुपोषणात फरक पडलेला नाहीये. अर्थात आवश्यक तेथे या बाबी करायलाच हव्यात पण हे प्रयत्न थोडेसे 'आग सोमेश्वरी बंब रामेश्वरी' या म्हणीनुसार फोल ठरताहेत. यावर आपण स्वत:च विशेष प्रयत्नांशिवाय मात करु शकतो.

बंगळूरच्या भारतीय बागायती संशोधन संस्थेच्या वैज्ञानिकांनी या विषयावर प्रसिद्ध केलेला शोध-निबंध[२] मननीय ठरावा. त्यांच्या मते भारतीय मातीत जे आहे त्यातून भारतीय नागरिकांची लोह आणि जस्ताची गरज नक्कीच भागवली जाऊ शकते याचा त्यांनी एक तक्ताच (तक्ता क्रमांक १) मांडला.

तक्ता क्रमांक १: अन्नामधून मिळणारे सूक्ष्म पोषक घटक (आकडे टनामध्ये)

खनीज	***भारतीय अन्नधान्य उत्पादनातून उपलब्ध असलेलं खनिज***	***भारतीयांची वार्षिक गरज***	***शिल्लक***
लोह	१०९३९.३	८१७०.५३	२७६८.७७
जस्त	६३३५.२	४४१२.४९	१९२२.७१

यात त्यांनी हे ही दाखवून दिलं आहे की यासाठी महागडे पदार्थ (काजू, बदामासारखे) खायला हवेत असे नाही तर आपल्या रोजच्या जेवणातून (भात, भाजी, पोळी, आमटी) हे घटक आपल्यापर्यंत पोहोचू शकतात. मग अशी परिस्थिती असेल तर भारतीय समाज कुपोषित का याचे उत्तर इतरत्र शोधण्याची गरज आहे असं ते म्हणतात.

भारतीय समाजाचा आहार प्रामुख्याने शाकाहारी आहे. शाकाहारी आहारात फायटिक ॲसिडचे प्रमाण खूप असते. फायटिक ॲसिड मुख्यत्वेकरुन तृणधान्य, शेंगा, कंद (बटाटे), टोमॅटो सारख्या भाज्या आणि फळे यात आढळते. फायटिक ॲसिड जेव्हा एखाद्या खनिजाशी जोडले जाते तेव्हा फायटेटचा रेणू तयार होतो आणि ही क्रियाच या दोन सूक्ष्म पोषक घटकांच्या कमतरतेसाठी कारणीभूत ठरते. कारण फायटिक ॲसिड लोह आणि जस्ताला वेढून घेते आणि त्यांच्या शरीरातल्या शोषणासाठी अडथळा ठरते. अखेरीस हे घटक विष्ठेतून बाहेर फेकले जातात. मग अशी शंका येते की शाकाहार हा अयोग्य आहे का?

तर तसं मात्र मुळीच नाही. फायटिक ॲसिडचाही शरीराला उपयोग होतोच. उदाहरणार्थ कर्करोग, हृदयरोग, मधुमेह, मुतखडा आणि हाडे ठिसूळ होणे (ऑस्टिओपोरोसिस) अशासारख्या दुर्धर रोगांचा प्रतिबंध फायटिक ॲसिड करते. त्यामुळे ते महत्त्वाचंच.

तसं पाहिलं तर सगळं जगच आजकाल शाकाहाराचा विचार मोठ्या प्रमाणात करतेय. पर्यावरण संतुलनासाठीही शाकाहार उपयोगी पडतो. आपण भारतीय शाकाहारात दूध, तुपासारख्या पदार्थांचा समावेश करतो पण युरोप, अमेरिकेतले शाकाहारी (त्यांना व्हेगन्स म्हणतात) तर प्राण्यांपासून निर्माण झालेले कुठलेही पदार्थ वर्ज्य करतात!



आहारातील प्राणीजन्य पदार्थांमध्ये जस्त असते. याशिवाय भोपळ्याच्या बिया, हरभरे, दूध, बदाम आणि चेडर चीज यांपासूनही जस्त मिळते. हे पदार्थ बघता, जे लोक शाकाहारी आहेत किंवा व्हेगन (प्राण्यांपासून तयार झालेले कोणतेही पदार्थ न खाणारे) आहेत, त्यांना त्यांच्या अन्नातून पुरेसे जस्त मिळू शकत नाही. अशा लोकांनी वेगवेगळ्या शेंगभाज्या, शेंगदाणे, बदाम, पिस्ते, काजू, ओट्स, गव्हांकुर असे पदार्थ आहारात सामाविष्ट केल्यास त्याचा फायदा होतो.

अशी परिस्थिती असताना मग हा फायटेटचा तिढा कसा सोडवायचा याचे उत्तर संशोधक सुचवतात. या घटकांची पुरेशी जैविक उपलब्धता (बायो - अव्हेलिबिलिटी) असताना हे घटक अधिक्याने तयार करणाऱ्या पिकांच्या नव्या वाणाची शेती करण्याची किंवा मातीमध्ये वेगवेगळ्या कृत्रिम रासायनिक घटकांचे मिश्रण करुन तिच्या प्रबलीकरणावर (बायो - फोर्टिफिकेशन) भर देण्याची गरज नसल्याचे ते सांगतात. त्यांच्या म्हणण्याप्रमाणे

शरीरातील फायटेटचे प्रमाण मर्यादेत राखले तर आपण सेवन केलेल्या अन्नातून आपल्याला हे घटक सहज मिळू शकतील.

पारंपरिक भारतीय पदार्थांमध्ये फायटिक ॲसिडचे प्रमाण कमी करण्यासाठी आणि खनिजांची जैव-उपलब्धता सुधारण्यासाठी अनेक पर्याय उपलब्ध आहेत. उदाहरणार्थ,

- आंबवण्याची क्रिया करुन तयार केलेल्या पदार्थांचा,
- स्वयंपाकापूर्वी बराच वेळ भिजवून ठेवलेल्या धान्याचा,
- मोड आणलेल्या पदार्थांचा,
- लिंबूवर्गीय पदार्थ (व्हिटॅमिन सी), मिरपूड अशा पदार्थांचाही

आपल्या अन्नात समावेश केला तर पचनक्रियेदरम्यान फायटेटचे प्रमाण कमी होते आणि त्यामुळे आपोआपच सूक्ष्म पोषक घटकांची उपलब्धता वाढायला मदत होते.



हा लेख लिहिताना मला एक छान पुस्तक[३] इंटरनेटवर सापडले. या पुस्तकात भारताच्या विविध राज्यांमध्ये आंबवण्याची क्रिया करुन कोणते आणि कसे वेगवेगळे पदार्थ तयार केले जातात याची झलक पाहायला मिळते. यात महाराष्ट्रीय शाकाहारी पदार्थांवरही एक प्रकरण आहे. यात लेखकाने कोकण, पश्चिम आणि मध्य महाराष्ट्र, खानदेश, मराठवाडा आणि विदर्भातील पदार्थ अशी विभागणी केली आहे. दुधापासून बनवलेल्या श्रीखंडापासून,

अन्नधान्य- आणि शेंगा-आधारित पदार्थ आणि पेये (आंबिल, आंबोळी, ओल्या फेण्या, सांदणं, अनारसे, वेगवेगळ्या कुर्डया आणि पापड, मठ्ठा) पर्यंतचा यात समावेश केला आहे. अर्थात पारंपरिक महाराष्ट्रीय पदार्थ तयार करण्याची बरीच प्रसिध्द पुस्तके मराठीतही उपलब्ध आहेत.

याशिवाय आपण दक्षिण भारतीय इडली, दोसे वगैरे पदार्थांना कधीच आपलेसे केलेले आहे. गुजरातेतला ढोकळा आणि खमणही (बऱ्याचदा आपण खमणालाच ढोकळा म्हणतो!) आपल्याकडे अनेक घरात पोहोचला आहे. काहीही असो. अशा पदार्थांचे नियमाने सेवन केले तर आपण नक्कीच आपल्या आहारातून आवश्यक तेवढे लोह आणि जस्त मिळवू शकू. त्याकरता मांसाहारीच असले पाहिजे असे नाही. नमूद केलेल्या संशोधकाच्या आवाजात यावर सुमारे १० मिनिटाचा पॉडकास्टही[४] तुम्हाला ऐकायला मिळेल.

तेव्हा कुपोषित राहू नका. पारंपरिक भारतीय आहारातून आवश्यक ती सगळी खनिजे मिळतातच. फक्त त्याकरता जागरुक राहा.

चौकट: जस्त आणि कोविड १९

कोविड १९चा संसर्ग झालेल्या व्यक्तींना व्हिटॅमिन सी, व्हिटॅमिन डी आणि जस्त गोळ्यांच्या स्वरूपात लगेच सुरू केले जाते. शरीराची प्रतिकारशक्ती बळकट करण्यासाठी किंवा विषाणूंची वाढ थांबवण्यासाठी किंवा रोगाच्या लक्षणांचा कालावधी व तीव्रता कमी करण्याकरिता या पूरक गोष्टींचा उपयोग होतो असे मानले जाते.

विषाणू संसर्गांमध्ये तसेच श्वसनमार्गाच्या संसर्गांमध्ये जस्ताची उपयुक्तता दर्शवणारे अभ्यास यापूर्वी झालेले आहेत. या सबळ कारणामुळे, कोविड १९ साठी अतिशय स्वस्त अशा जस्ताच्या पूरक मात्रेचा या संसर्गाला थोपवण्यासाठी उपयोग होईल असे मानले गेले. झिंक हे बाहेरील जंतूना

नैसर्गिकपणे अडथळा आणणाऱ्या श्वसनमार्गातील पेशींच्या आवरणाकरिता आवश्यक असते. ते विषाणूंना शरीरात यायला अटकाव करते आणि शिवाय शरीरातील प्रतिकारशक्तीसाठी आवश्यक असणाऱ्या टी लीम्फोसाईट्स तयार होण्यासाठी गरजेचे असते. या कारणांमुळे कोविड १९ संसर्गामध्ये जस्त गोळ्यांच्या स्वरूपात दिले जाते.

या समजाला पुष्टी देण्यासाठी वेगवेगळ्या चाचण्या केल्या गेल्या. परंतु यांतून कोणतेही खात्रीशीर परिणाम मिळाले नाहीत. संशोधकांना असे दिसून आले की ज्या व्यक्तींना या पूरक गोष्टी एक किंवा एकत्रित दिल्या गेल्या होत्या त्यांच्यामध्ये आजाराची लक्षणे कमी होणे किंवा लवकर आजारातून बरे होणे या गोष्टी आढळून आल्या नाहीत. यासाठी या व्यक्तींची तुलना ज्यांना हे पूरक पदार्थ दिले गेले नव्हते अशा आजारी व्यक्तींबरोबर केली गेली. असे आढळल्यानंतरही डॉक्टर ही पूरके कोविड झालेल्या व्यक्तींना देत आहेत. याचे कारण व्हिटॅमिन सी, व्हिटॅमिन डी आणि झिंक यांचा चांगला उपयोग इतर विषाणूजन्य आजारांमध्ये होतो आणि कोविड १९ या आजारावर अजून तरी उपयुक्त औषध सापडलेले नसल्यामुळे ही पुरके योग्य त्या मात्रेत देण्यात काही हरकत नाही असे मानले जाते आहे. तरीही जास्त प्रमाणात घेतल्यास या घटकांचे गंभीर दुष्परिणाम होऊ शकतात हे लक्षात ठेवायला हवे.

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7365891/The Potential Impact of Zinc Supplementation on COVID-19 Pathogenesis,Inga Wessels, Benjamin Rolles, and Lothar Rink

https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33094446/Zinc and COVID-19: Basis of Current Clinical Trials,Amit Pal, Rosanna Squitti, Mario Picozza, Anil Pawar, Mauro Rongioletti, Atanu Kumar Dutta, Sibasish Sahoo, Kalyan Goswami, Praveen Sharma, Rajendra Prasad

https://www.health.harvard.edu/blog/do-vitamin-d-zinc-and-other-supplements-help-prevent-covid-19-or-hasten-healing-2021040522310

https://www.medicalnewstoday.com/articles/zinc-may-have-protective-effects-against-covid-19

संदर्भ:-

१. Ministry of Health and Family Welfare (MoHFW), Government of India, UNICEF and Population Council. Comprehensive National Nutrition Survey (CNNS) *National Report. New Delhi*. 2019. *https://nhm.gov.in/WriteReadData/l892s/1405796031571201348.pdf*

२. Ganeshamurthy, A. N. et al. Nutrients removed from the soil decide the nutritional security of a nation: the case of iron and zinc in India. *Current Science*. 113(6); 2017; 1167-1173. *https://www.currentscience.ac.in/Volumes/113/06/1167.pdf*

३. Tamang, J.P. Ed. Ethnic Fermented Foods and Beverages of India: Science History and Culture. Springer. 2020. *https://doi.org/10.1007/978-981-15-1486-9*

४. Episode 1: Nutrient deficiency — don't blame your diet (Podcast). 2018. *https://www.natureasia.com/en/nindia/podcast*

मूळ लेखासाठी पहा ***http://muraritapaswi.blogspot.com/***

§§§

लेखक: **मुरारी तपस्वी**, राष्ट्रीय समुद्रविज्ञान संस्था, पणजी येथून ग्रंथपाल म्हणून निवृत्त. ग्रंथालयशास्त्रात विद्या वाचस्पती.

इमेल: tapaswimurari@gmail.com

(कळीचे शब्द: पोषण, आहार, लोह, जस्त, अन्नामधून मिळणारे सूक्ष्म पोषक घटक, शाकाहार, मांसाहार, फायटिक ॲसिड, भारतीय आहारातील आंबवलेले पदार्थ, कोविड १९)

महा इतिहास - भाग ११

लघु महा इतिहास भारताचा

लेखक: प्रियदर्शिनी कर्वे

विश्वाच्या उत्पत्तीपासून सुरूवात करून आता आपण माणसांच्या इतिहासाच्या उंबरठ्यावर येऊन पोहचलो आहोत. विश्वाचा इतिहास पहाताना आपण पृथ्वीच्या दृष्टीने महत्त्वाच्या गोष्टी अधोरेखित केल्या आणि जीवसृष्टीचा इतिहास पहाताना माणसांच्या दृष्टीने महत्त्वाच्या गोष्टींची नोंद घेतली. माणसांच्या जागतिक इतिहासाकडे पहाताना आपण भारताच्या दृष्टीने महत्त्वाच्या घडामोडींवर जास्त भर देणार आहोत. म्हणून महा इतिहासाच्या चष्म्यातून भारतीय उपखंडाकडे पाहूया या लेखात.

महा इतिहास किंवा बिग हिस्टरी म्हणजे संपूर्ण विश्वाचा, सर्व माणसांना आपला म्हणता येईल असा सामयिक इतिहास. पण या विशाल पटामध्ये लघु महा इतिहास किंवा लिटिल बिग हिस्टरी अशी एक संकल्पना महा इतिहासाचे अभ्यासक वापरतात. एखाद्या विशिष्ट घटनेमागील, परिस्थितीमागील, वस्तूमागील, किंवा संकल्पनेमागील इतिहास, विज्ञान, समाजकारण, राजकारण, अर्थकारण या साऱ्यांचे धागे तपासून त्यांची गुंतागुंतीची वीण कशी तयार झाली हे समजून घेणे, हा यामागील विचार आहे. मला स्वतःला महा इतिहास या ज्ञानशाखेचा हा सर्वात महत्त्वाचा आणि उपयुक्त भाग वाटतो. कारण महा इतिहासाची जाणीव आपल्या विचारांना व्यापकता देते, विविध दिशांनी एकाच मुद्याकडे पहाण्याची दृष्टी देते, आणि यातूनच आपली वर्तमान व भविष्याची जाण अधिक बहुआयामी आणि संतुलित होत जाते.

आत्तापर्यंत महा इतिहासात आपण पाहिले, की एका महास्फोटातून विश्वाची निर्मिती झाली. त्यानंतरच्या घडामोडींमधून तारे आणि अनेक ताऱ्यांच्या आकाशगंगा तयार झाल्या. ताऱ्यांच्या अंतरंगातील भट्ट्यांमध्ये तयार होऊन विविध मूलद्रव्ये बाहेर पडली. विश्वाच्या वेगवेगळ्या भागांत अनेक घडामोडी अजूनही होत आहेत. काही ताऱ्यांचे स्फोट होतात, आणि त्यातून इतस्ततः पसरणारे द्रव्य आजूबाजूच्या ताऱ्यांच्या गुरुत्वाकर्षणाच्या पकडीत येऊन ग्रहमाला तयार होतात. गेल्या जवळजवळ १३ अब्जाहून अधिक वर्षांत हे अनेकदा झाले आहे, आत्ताही कोठे ना कोठे घडत असेल, आणि भविष्यातही होत राहील.

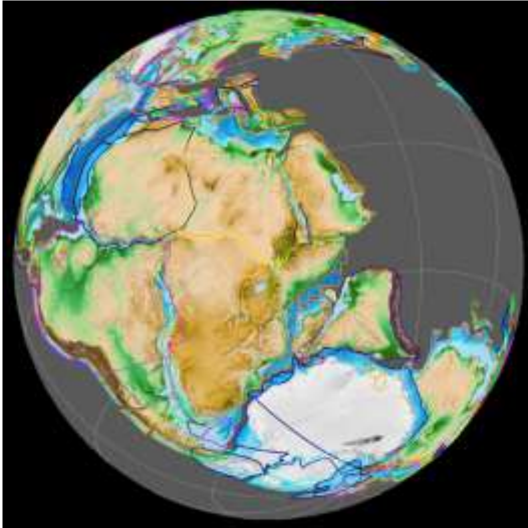
आपला सूर्य आणि त्याभोवतालच्या ग्रहमालेची निर्मिती होऊन साधारण ४ अब्ज वर्षे उलटली आहेत, आणि अजून किमान ६ अब्ज वर्षे सूर्य जळत राहील, असा वैज्ञानिकांचा अंदाज आहे.

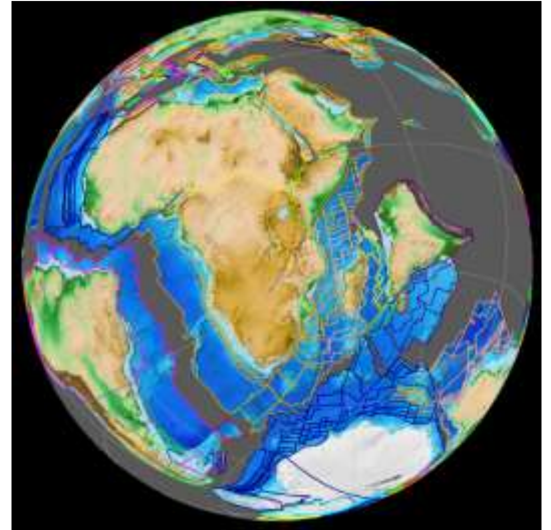
सूर्यमालेतील आपल्यासाठी सर्वात महत्त्वाचा ग्रह म्हणजे अर्थातच आपली पृथ्वी. पृथ्वीचे अंतरंग, तिचा पृष्ठभाग आणि तिचे वातावरण यांच्या भौगोलिक, रासायनिक, आणि विद्युतचुंबकीय घडामोडींमधून अपघाताने सजीवांची निर्मिती झाली. जीवसृष्टीची उत्क्रांती होत असताना तिच्यावर पृथ्वीवरील इतर घडामोडींचा परिणाम झाला, आणि जीवशास्त्रीय घडामोडींमधून पृथ्वीचीही घडण बदलत गेली. हा सारा वैज्ञानिकांनी उलगडलेला पृथ्वीवरील सर्व सजीव-निर्जीव यंत्रणांच्या परस्परावलंबित्वाचा इतिहास आपण या लेखमालेच्या आधीच्या भागांमध्ये थोडक्यात पाहिला आहे.

भारतीय उपखंडाची निर्मिती हे पृथ्वीच्या इतिहासातले एक अनोखे प्रकरण आहे. आपण या लेखमालेच्या पाचव्या भागात (शैक्षणिक संदर्भ अंक १२२ https://www.sandarbhsociety.org/pdf/Issue-122/Shaikshanik-Sandarbh-

Issue-122-Feb-March-2020-Week-03.pdf) प्लेट टेक्टॉनिक्सबद्दल थोडक्यात चर्चा केली होती. पृथ्वीच्या पृष्ठभागाचा वरचा थर, लिथोस्फिअर, हा तुकड्यातुकड्यांचा बनलेला आहे, आणि खालच्या काहीशी चिकट प्रवाही अशा अथनोस्फिअर या थरावर हे तुकडे तरंगत असतात. त्यामुळे पृथ्वीच्या नकाशात तिचे जे भौगोलिक रूप आज आपण पहातो, ते कायमस्वरूपी तसेच नव्हते. एकेकाळी पृथ्वीवरील सर्व भूभाग एकत्र होता. वैज्ञानिकांनी ह्या महाखंडाला 'गोंडवना' असे नाव दिले आहे.

साधारण १४ कोटी वर्षांपूर्वी भूगर्भातील काही घडामोडींमुळे या महाकाय खंडाची शकले पडू लागली. आज भारतीय उपखंड म्हणून ओळखला जाणारा भाग तेव्हा दक्षिण गोलार्धात आज आपण आफ्रिका खंड म्हणून ओळखतो त्या भूभागाला चिकटलेला होता. १४ कोटी वर्षांपूर्वी भारतीय उपखंड आणि मादागास्कर बेटांचा भाग एकत्र होता, तो आफ्रिका खंडापासून तुटून उत्तरेच्या दिशेने मार्गक्रमणा करू लागला.





डावीकडील नकाशात १४ कोटी वर्षांपूर्वीची स्थिती. गोंडवना महाखंडाची शकले होऊ लागली आहेत, त्यात भारतीय उपखंड आणि त्याला चिकटून मादागास्कर हे आफ्रिका आणि अंटार्क्टिका खंडांच्या मध्ये दिसत आहेत. उजवीकडील नकाशात ७ कोटी वर्षांपूर्वीची स्थिती. मादागास्करला मागे सोडून भारतीय उपखंड पुढे निघालेला आहे. (स्रोत – विकीपिडिया)

साधारण ७ कोटी वर्षांपूर्वी मादागास्कर आणि भारतीय उपखंड हेही एकमेकांपासून विलग झाले. भारतीय उपखंड मादागास्करला मागे सोडून उत्तरेकडे सरकतच राहिला. त्याचा सरकण्याचा वेग साधारणपणे दर वर्षी २० सेंमी इतका असावा, असा अंदाज आहे.

सुमारे ६ कोटी वर्षांपूर्वी हा तुकडा भूगर्भाच्या ज्या भागावरून पुढे सरकत होता, तिथल्या भूगर्भीय घडामोडींमुळे त्यावर एकामागून एक असे अनेक मोठे ज्वालामुखीचे उद्रेक झाले. सह्याद्रीच्या पर्वतरांगा आणि आपले दख्खनचे पठार ही या घडामोडींची निर्मिती आहे.



अजंठा लेण्यांच्या परिसरातील या छायाचित्रात दख्खनच्या पठाराची वैशिष्ट्यपूर्ण रचना दिसून येते. एकामागून एक झालेल्या ज्वालामुखींच्या उद्रेकामुळे थंड झालेल्या लाव्हारसाचे एकावर एक थर तयार झाले आहेत.
(स्रोत – विकीपिडिया)

साधारण ५ कोटी वर्षांपूर्वी भारतीय उपखंड विषुववृत्त ओलांडून उत्तर गोलार्धात आला. पण त्याचे उत्तरेकडे सरकणे चालूच राहिले. ५ ते ३.५ कोटी वर्षांपूर्वीच्या दरम्यान कधीतरी भारतीय उपखंड युरेशिया खंडाला धडकला. भारतीय उपखंडाच्या धडकेमुळे युरोशिया खंडाला घडी पडली. हाच आपला हिमालय. आज भारतीय उपखंड दरवर्षी ५ सेंमी इतक्या गतीने ईशान्येला सरकतो आहे, आणि युरेशिया खंड दरवर्षी २ सेंमीच्या गतीने

उत्तरेला सरकतो आहे. भारतीय उपखंड युरेशियाला सतत खालून ढुशा देत असल्याने हिमालयाची उंची अजून वाढतेच आहे, आणि हा संपूर्ण भाग अतिशय भूकंपप्रवण आहे. त्यामुळे भूगर्भशास्त्राच्या दृष्टीने भारत-चीन सीमावाद काही कोटी वर्षे जुना आहे, आणि भारतीय उपखंड इथे कानामागून येऊन तिखट झाला आहे, असे म्हणावे लागेल!

हिमालय ही जगातील सर्वात तरूण पर्वतराजी आहे. हा सर्व भूभाग एकेकाळी पाण्याखाली होता. त्यामुळे हिमालयात कोट्यवधी वर्षांपूर्वीच्या सागरी जीवांचे जीवाश्म सापडतात.

हा सारा भौगोलिक इतिहास समजून घेतला, तर भारतीय उपखंडाच्या आजच्या भौगोलिक रचनेतील काही वैशिष्ट्ये समजून घेता येतात. दोनच उदाहरणे पाहू. एक म्हणजे दख्खनच्या पठाराच्या विशिष्ट रचनेमुळे भारतीय उपखंडाच्या दक्षिण टोकाला पश्चिमेकडून पूर्वेकडे असा उतार आहे. या उतारामुळेच सह्याद्रीत उगम पावलेल्या बहुतेक सर्व नद्या पश्चिमेकडून पूर्वेकडे वहातात, आणि संपूर्ण दक्षिण भारताला पाणी पुरवतात. सह्याद्री व दख्खनचे पठार नसते किंवा या नद्या जर पश्चिमेकडे वाहून अरबी समुद्रात रिकाम्या झाल्या असत्या, तर आज दक्षिण भारताचे निसर्गचित्र फार वेगळे दिसले असते. दुसरे म्हणजे हिमालयाची भिंत नैऋत्येकडून येऊन ईशान्येकडे जाणारे मौसमी पावसाचे ढग अडवून त्यांना परत उलटे फिरायला भाग पाडते. यामुळे भारतीय उपखंडात परतीचा मोसमी पाऊसही पडतो. हिमालयातील हिमनद्यांमध्ये गंगा, सिंधू, ब्रम्हपुत्रा या मोठ्या नद्या उगम पावतात आणि भारतीय उपखंडाच्या उत्तर व ईशान्य भागाला बारमाही पाणीपुरवठा करतात. आफ्रिकेतील सहारापासून भारताच्या पश्चिम किनाऱ्यावरील कच्छपर्यंतच्या वाळवंटी पट्ट्याच्या पूर्वेचा भाग अचानक 'सुजलाम सुफलाम' असण्याचे हे रहस्य आहे.

भारतीय उपखंड आफ्रिक्रेपासून अलग झाला तो मध्य ज्युरासिक कालखंड होता. म्हणजे या कालखंडात डायनॉसोअर पृथ्वीवर वावरत होते. काही अभ्यासकांचे असेही म्हणणे आहे, की दख्खनचे पठार ज्या ज्वालामुखी उद्रेकांमध्ये तयार झाले, त्यांच्या धुरामुळे पृथ्वीवरील वातावरण बिघडले आणि त्यामुळे डायनॉसोअर प्रजातींचा अंत झाला असावा, पण हे मत सर्वमान्य नाही. मात्र आफ्रिका आणि भारतीय उपखंड या दोन्हीकडे आढळणाऱ्या आणि ज्युरासिक काळापासून अस्तित्वात असलेल्या प्रजातींच्या आनुवंशशास्त्रीय अभ्यासाद्वारे डायनॉसोअरनंतर इतर प्रजाती पृथ्वीच्या वेगवेगळया भागांमध्ये कशा उत्क्रांत झाल्या, विलग झाल्यावर त्यांच्यात कसे व कोणते फरक पडत गेले, उत्क्रांतीच्या प्रक्रियेत आजूबाजूच्या हवामानातील भिन्नतेची काय भूमिका असते, इ. माहिती मिळते. उत्क्रांतीचा प्रवास पुढेही कसा सुरू राहू शकतो, याचे आडाखे बांधण्यासाठी हे ज्ञान उपयुक्त आहे.

भारतीय उपखंडाच्या मानवी इतिहासातही हिमालयाने महत्त्वाची भूमिका बजावली आहे. मानववंशाचे या भागातील सर्वात जुने अवशेष ७ ते २ लाख वर्षांपूर्वीचे नर्मदेच्या खोऱ्यात सापडले आहेत. मानववंशीय आफ्रिकेतून मध्यपूर्वेद्वारे भारतीय उपखंडात आले असावेत असा अंदाज आहे. हिमयुगाच्या काळात महासागरांची पातळी खाली गेल्यामुळे खंड जोडणारे काही नैसर्गिक पूल तयार होतात. त्यांचा वापर करून वेगवेगळया हिमयुगीन कालखंडात आफ्रिकेत उत्क्रांत झालेला मानववंश जगात वेगवेगळया ठिकाणी जाऊन वसला, याच प्रक्रियेचा हा भाग होता.

हिमालयाच्या भिंतीमुळे भारतीय उपखंड बराच काळ आशियाच्या इतर भागांपासून बराचसा अलिप्त राहिला. ऑस्ट्रेलियातील आदिवासी मध्यभारतातील आदिवासींशी आनुवंशिकदृष्ट्या जवळचे आहेत, आणि ते हिमयुगाच्या काळात चालत भारतीय

उपखंडातून ऑस्ट्रेलिया खंडापर्यंत गेले असावेत असा अंदाज आहे. भारतीय उपखंडातील ईशान्येचा व पूर्वेचा काही भाग सोडता इतर भागाचे पूर्व आशियाशी फार जवळकीचे आनुवंशिक किंवा सांस्कृतिक नाते दिसत नाही. भारताच्या पूर्व किनाऱ्यावरील कलिंग साम्राज्याने दक्षिणपूर्व आशियाभर नातेसंबंध व व्यापारी संबंध प्रस्थापित केले ते समुद्रमार्गाने. उपखंडातून उत्तरेकडे मोठ्या प्रमाणावर स्थलांतर होण्यामध्ये हिमालयाच्या भिंतीचा मोठाच अडसर होता. पलिकडच्या बाजूनेही हिमालयाची भिंत ओलांडून फार कमी लोक भारतीय उपखंडापर्यंत पोहोचले. युरेशियाच्या इतर भागातील टोळीयुध्दांच्या आणि सांस्कृतिक-धार्मिक धुमश्चक्रीच्या तुलनेत भारतीय उपखंडातील संघर्ष कमीच म्हणायला हवेत. सिंधू संस्कृतीचेही इतर समकालीन संस्कृतींबरोबर व्यापारी संबंध होते, पण इथे काही मोठी आक्रमणे, लढाया, सत्तासंघर्ष चालू होते, असे उत्खननातील पुराव्यांवरून तरी दिसत नाही. जगज्जेता अलेक्झांडर भारतीय उपखंडाच्या उत्तर सीमेपर्यंत आला खरा, पण ऐन पावसाळ्याच्या दिवसांमध्ये. हिमालयातील नद्यांच्या पुरांनी त्याला परत फिरायला भाग पाडले. नंतरच्या काळात उत्तरेकडून काही आक्रमणे झाली, पण काही अपवाद वगळता हिमालयाचा अडसर ओलांडून आलेले बरेचसे लोक परत गेले नाहीत तर इथलेच झाले. त्यांच्या संस्कृती,



ओडिशा सागरी संग्रहालयातील कलिंग जहाजाची प्रतिकृती (स्रोत – विकिपिडिया)

चालीरीती इथल्या संस्कृतीत सामावल्या गेल्या. भारतीय उपखंडात आमूलाग्र बदल घडवणारे सर्वसमावेशक आक्रमण झाले ते १५व्या शतकानंतर युरोपियनांद्वारे, आणि हे आक्रमक हिमालय ओलांडून नाही तर सागरी मार्गांनी आले होते.

भारतीय उपखंडातील सर्वात महत्त्वाचा देश असलेल्या भारताची एकंदर आशियाई राजकारणात भूमिका आणि इतर आशियाई देशांचा भारतीय उपखंडाकडे पहाण्याचा दृष्टिकोन समजून घेताना हा सारा इतिहासही महत्त्वाचा ठरतो.

या लेखमालेसाठी संदर्भ म्हणून डेव्हिड ख्रिश्चन व सहकाऱ्यांनी लिहिलेल्या 'बिग हिस्टरी – बिट्विन नथिंग अँड एव्हरिथिंग' या पुस्तकाचा आधार घेण्यात आला आहे.

§§§

लेखक : **प्रियदर्शिनी कर्वे,** संचालक, समुचित एन्व्हायरो टेक, शैक्षणिक संदर्भ संपादक गटात सहभागी.

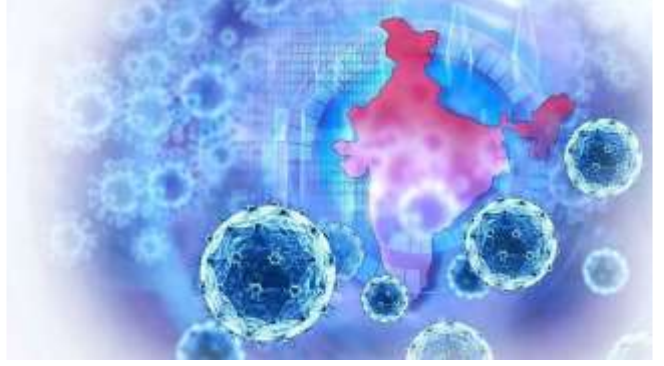
इ-मेल : pkarve@samuchit.com

(कळीचे शब्द: प्लेट टेक्टॉनिक्स, भारतीय उपखंड, सह्याद्री, दख्खनचे पठार, हिमालय, आशिया, युरेशिया)

विषाणूंविरुद्ध युद्धमोहीम

लेखक: सब्यसाची चटर्जी   अनुवाद: संजीवनी आफळे

माझा मागचा लेख आल्यापासून गेल्या दोन महिन्यांमध्ये, कोविडने देशभरात उग्र स्वरूप धारण करून असा काही उच्छाद मांडला, ज्याचे वर्णन करणे कठीण आहे. अशा आव्हानात्मक परिस्थितीला तोंड देण्यासाठी विज्ञानाच्या सामर्थ्यावर पुढे नेईल अशा नेतृत्वाची गरज असते. फक्त याच मार्गाने, देशभरात उपलब्ध असलेल्या सर्व स्रोतांचा उपयोग करून समाज नागरिकांच्या जीवाचे रक्षण करण्यासाठी तत्परतेने पुढे येतो. विज्ञानच अशा वेळी मार्ग दाखवते.



कोणत्याही विषयाकडे पहाण्याच्या वैज्ञानिक दृष्टिकोनामध्ये सगळ्यात प्रथम आणि महत्त्वाचे असते ते म्हणजे समस्या काय आहे ते ओळखणे. जगद्व्यापी साथीमध्ये तर हे व्हायलाच हवे, अशी टिप्पणी प्रख्यात साथरोग तज्ञ डॉ. के. व्ही. श्रीनाथ रेड्डी यांनी केली आहे. ती अशी:

"आपला राष्ट्रीय पक्षी मोर आहे, शहामृग नाही. अलीकडेच आलेल्या कोविड १९ च्या विनाशकारी लाटेने अपुरी तयारी असलेल्या भारताला गाठले या भयंकर सत्याकडे दुर्लक्ष करत, नकारात्मक अशा खोल वाळूमध्ये डोके खुपसून आपण जगू शकत नाही.

जानेवारीमध्ये तज्ञ तसेच राजकारणी मंडळींनी अती आत्मविश्वासाने केलेल्या 'भारतामध्ये समूह प्रतिकारशक्ती निर्माण झाल्याच्या' घोषणा विषाणूविरोधी फवाऱ्याप्रमाणे विरून गेल्या आहेत." ["Decentralise Covid fight, don't bury head in sand like ostrich: Be like a peacock" के. श्रीनाथ रेड्डी, द प्रिंट, २०/०४/२०२१]

कोणी विचारेल: हे विज्ञान आहे की राजकारण? दोन्ही एकत्र करू नका असा सल्ला आम्हाला दिला जाईल, पण आम्ही असे नाही करत आहोत. या लेखात इथून पुढे समस्येकडे पहाण्याचा वैज्ञानिक दृष्टीकोन आणि त्याची जटिलता दाखवली जाईल. विज्ञानासह समस्येला भिडण्याची काही उदाहरणेही आम्ही उद्धृत करू.

विज्ञानामध्ये आपण आधी प्रश्न काय आहे ते जाणून घेतो, आणि मग कारणांचे विश्लेषण करून आपण तो सोडवण्याचा प्रयत्न करतो. आपल्याला माहीत आहे की कोविड साथीवर मात करण्यासाठी लस ही एक पायरी आहे. पुण्यामध्ये लसी तयार केल्या जात आहेत. त्या कशा तयार करतात हे सर्वस्वी विज्ञानावर आधारलेले आहे. पण आपले जगद्व्यापी साथीशी लढा देणारे विज्ञान इथेच थांबत नाही.

पुढचा प्रश्न असा असेल की, "देशातल्या १३० कोटी लोकांपर्यंत, आणि तेही अगदी थोड्या वेळात, साधारण सहा महिन्यांत, लस कशी पोहोचेल?" ही एक मोठ्ठी मोहीम आहे आणि ती सरकारनेच राबवली पाहिजे, म्हणजे सरकारच्या प्रशासनाने, ज्याला कार्यकारी अधिकारी मार्गदर्शन करतात. लोकांनी निवडून दिलेल्या व्यक्तींमधून हे



अधिकारी नेमले जातात. आपण असे समजतो की निवडलेले प्रतिनिधी म्हणजे ‘लोकांचे हित जपणारे’ असा लोकांचा विश्वास मिळवलेले आहेत. एक सामान्य माणूस म्हणून आपल्याला एवढेच समजते, ते म्हणजे विषाणूचा नायनाट करायचा ही सरकारची जबाबदारी आहे, ते एखाद्याचे वैयक्तिक कार्य असू शकत नाही. पण आता आपल्याला असे दिसतेय, की ही जबाबदारी वेगवेगळ्या दिशांनी येत असलेल्या उच्चारणांनुसार, वेगळ्याच एका यंत्रणेकडे हस्तांतरित झालेली आहे, तिला ‘व्यवस्था’ किंवा सिस्टिम असे म्हटले जाते.

तर, ही ‘व्यवस्था’ असे म्हटले जाणारी जी काही चीज आहे, तिचे अनेक विभाग आहेत आणि प्रत्येक विभागाची एक विशिष्ट अशी भूमिका आहे. या वेगवेगळ्या विभागांमधला परस्परसंवाद असा पाहिजे, की प्रत्येक विभाग पूर्ण कार्यक्षमतेने काम करेल आणि ते एकमेकांशी योग्य प्रकारे जोडलेले असतील. एखाद्या विभागातला एखादा दोष सुधारला गेला नाही तर दुसऱ्या विभागांवर परिणाम करू शकतो आणि पुढे समस्या आणखी गंभीर होऊ शकतात. वैद्यकीय परिभाषेत ज्याला ‘मल्टीपल ऑर्गन फेल्यूअर’ असे म्हटले जाते, त्याच्यासारखेच हे आहे.

एक गोष्ट स्पष्ट आहे; जसजशी व्यवस्था मोठी व्हायला लागते, तिच्या घटकांची संख्या वाढते आणि त्याचबरोबर तिच्यातली गुंतागुंतही वाढते. सगळे भाग चांगले तेलपाणी देऊन तयार ठेवावे लागतात. आणि नियोजन म्हणजे हेच तर असते.

थोडक्यात, व्यवस्था ही एका विशिष्ट हेतूसाठी निर्माण केलेली हवी आणि तिच्या कामाचे नियोजन करून ते काम कार्यान्वित करायला हवे. विज्ञानाच्या या क्षेत्राला ‘प्रचालन संशोधन’(Operations Research) किंवा OR असे म्हणतात. जेव्हा कमी संसाधनांसह

अनेकविध कामे करावी लागत होती तेव्हा, दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळात या विज्ञानशाखेची प्रगती झाली. कोणत्याही कार्यामध्ये किंवा मोहिमेमध्ये, प्रथम हेतू काय आहे ते निश्चित केले जाते, मग ध्येय ठरवले जाते, आणि त्याला एक कालमर्यादा घातली जाते. नंतर 'व्यवस्थे'चे कोणते विभाग परस्परांबरोबर काम करतील ते ठरवले जाते. या बरोबर, या प्रक्रियेमधल्या वेगवेगळ्या पायऱ्या मांडून, सैद्धांतिकदृष्ट्या प्रक्रियेची निष्पत्ती पाहिली जाते. त्याची व्यवहार्यता तपासण्यासाठी पूर्वग्रह विरहित आणि विश्वासार्ह अशी माहिती वापरली जाणे आवश्यक असते. प्रत्येक भागाच्या परस्पर संबंधांमध्ये आणि त्यांच्या एकमेकांवरील आंतरक्रियांमध्ये ही माहिती अंतर्भूत करावी लागते. जर यातून निष्पन्न होणारे परिणाम समाधानकारक नसतील, तर व्यवस्थेच्या विभागांमध्ये बदल करावे लागतील आणि नवे परस्परसंबंध पुन्हा तपासावे लागतील. या सैद्धांतिक अभ्यासातून निघणारे परिणाम एका स्वीकारार्ह मर्यादेत निर्धारित उद्दिष्टांची पूर्तता करताना दिसत नाहीत, तोपर्यंत हे चालू रहाते.

एक लक्षात ठेवले पाहिजे की OR मधील घटक हे काही एखाद्या यंत्राच्या सुट्ट्या भागांसारख्या निर्जीव वस्तू नसतात, तर मनुष्यबळ, खरे म्हणजे, प्रशिक्षित मनुष्यबळ हा त्याचा अविभाज्य घटक असतो. या घटकाकडे ज्ञान असते, यांना प्रशिक्षण द्यावे लागते, पुन्हा पुन्हा प्रशिक्षण द्यावे लागते. गरज पडेल तशी कौशल्ये अवलंबत रहावे लागते. यामध्ये नागरिकांचा व्यवस्थेवरील विश्वास आणि मांडल्या जाणाऱ्या गोष्टींमधली तथ्ये व प्रचारकी दिशाभूल यांमध्ये फरक करता येण्याची क्षमता या गोष्टी अत्यंत महत्त्वाच्या असतात.

एक उदाहरण घेऊया. नियोजन खरोखर अशा प्रकारे केले होते की नाही ते मला माहीत नाही आहे. हे एक संभाव्य रेखाचित्र आहे.

‘आंतरराष्ट्रीय आणीबाणी अशा कोविड १९ महासाथी’ची बातमी आपल्याला ३० जानेवारी २०२० ला मिळाली. खरे म्हणजे, व्यवस्था तेव्हाच स्वत:च सतर्क व्हायला हवी होती. आपण लगेच प्रतिबंध घालायला हवे आहेत का, की पहिला रुग्ण मिळेपर्यंत आपण वाट बघायला पाहिजे? इतर देशांच्या अनुभवांवरून, रोगाच्या प्रसाराबद्दल आपल्याला काय माहिती आहे? आंतरराष्ट्रीय प्रवासामुळे संसर्ग पसरू शकतो हे दिसत आहे, मग आपण ठरलेले आंतरराष्ट्रीय कार्यक्रम रद्द करायला हवेत की नकोत? यामध्ये २४ आणि २५ फेब्रुवारी २०२० मध्ये अहमदाबाद येथे आयोजित केलेला ‘नमस्ते ट्रम्प’ कार्यक्रम पण आला, ज्यामध्ये साधारण १ लाख लोक सहभागी होतील अशी योजना होती. असे अनेक प्रश्न होते जे विचारता आले असते...

लढाईची रूपरेषा ठरवताना, लक्ष्य खालीलप्रमाणे निश्चित केले जाईल. २००० नागरिकांच्या मागे एक खाट असलेली आपली सार्वजनिक आरोग्यसेवा हा भार सहन करू शकणार नाही, त्यामुळे एकूण सक्रीय रुग्णसंख्या एका ठरावीक संख्येपेक्षा जास्त आपण वाढू देऊ शकत नाही. अतिरिक्त सुविधांसह रुग्णवाहिका, औषधे, वैयक्तिक सुरक्षा उपकरणे, प्राणवायूचे सिलिंडर, अतिदक्षता विभागात लागणारी उपकरणे आणि अशा इतर अनेक गोष्टींनी व्यवस्था भक्कम करायला हवी. या बाबतीत आपण किती आत्मनिर्भर आहोत याचे परीक्षण करायला हवे. आयात वगैरेद्वारे यातली तूट भरून काढायला पाहिजे. आणि सर्व योजनांमध्ये या गोष्टी आपण किती वेगाने निकालात काढू शकतो याचाही विचार असला पाहिजे. सगळ्यात महत्त्वाचे, संसर्ग झालेल्या व्यक्तींपासून संसर्ग न झालेल्या व्यक्तींमध्ये रोगाचा फैलाव होता कामा नये, आजारी पडलेल्यांना व्यवस्थित उपचार मिळाले पाहिजेत, फक्त त्यांचीच नाही तर त्यांच्या कुटुंबियांची सुद्धा काळजी घ्यायला हवी.

आपल्याला सगळ्यांना माहिती आहे, की आपण या विषाणूचा नायनाट करण्यासाठी २१ दिवसांच्या महाभारत युद्धाची घोषणा केली. तुम्ही महाभारत पाहिलेत, तर त्यात पहिल्या १८ दिवसांच्या युद्धाचे वर्णन भीष्मपर्व, द्रोणपर्व, कर्णपर्व आणि शल्यपर्व असे केलेले आहे. पण महत्त्वाचा भाग, ज्याच्याकडे लक्ष जात नाही ते आहे भीष्मपर्वाच्या आधी येणारे, खूप मोठे असे उद्योगपर्व. युद्धाची तयारी या उद्योगपर्वामध्ये विस्तृतपणे वर्णन केलेली आहे.

विषाणू विरोधातल्या युद्धाच्या बाबतीत आपल्याला उद्योगपर्व ठाऊकच नाही, पहिल्या लाटेच्या आधीही नव्हते आणि अत्यंत विनाशकारी दुसऱ्या लाटेच्या आधीही नाही. आपल्याला एवढेच माहीत आहे, की देशाच्या पंतप्रधानांनी १६ जानेवारी २०२१ रोजी देशात आणि २८ जानेवारी २०२१ रोजी वर्ल्ड इकोनॉमिक फोरममध्ये आंतरराष्ट्रीय समुदायापुढे शत्रूवर विजय मिळवल्याचे जाहीर केले. त्या वेळीही देशामध्ये कोविडचे १ लाख ७३ हजार सक्रीय रुग्ण होते आणि रोज १० हजार पेक्षा जास्त लोक संसर्गित होत होते.

या सगळ्या घोषणांच्या बरोबरीने भारतात तयार झालेल्या लसींच्या स्वागतार्ह बातम्याही येत होत्या. साहजिकच लोकांकडून या सगळ्याचे अत्यंत आनंदाने स्वागत केले जात होते. पण हे सांगितले गेले नाही की युद्ध अजून संपलेले नाही, तर ते दुसऱ्या टप्प्यामध्ये पोचलेले आहे. आपल्याला चांगली सुरुवात करण्याच्या सर्व संधी उपलब्ध होत्या. या संधीचा भरीव वापर करायला हवा होता म्हणूनच मुखपट्टी वापरणे, शारीरिक अंतर ठेवणे या गोष्टींना सोडचिठ्ठी देऊन चालणार नव्हते.






विषाणूशी लढण्याची ३ शस्त्रे

येथे फेब्रुवारीच्या अखेरीस केलेल्या, दोन छोट्या रेल्वेप्रवासांत मला आलेले अनुभव आठवत आहेत. दोन्हीही प्रवास दोन तासांपेक्षा जास्त वेळाचे नव्हते. मी पाहिले, की माझे सहप्रवासी मुखपट्टी काढून लसींच्या आगमनाची रोमहर्षक चर्चा करत होते. मी आधी त्यांना त्यांच्या मुखपट्ट्या लावायला सांगितल्या. मग मी त्यांना सांगितले, की लसींचा आताचा उत्पादन दर बघता, सगळ्या लोकसंख्येचे लसीकरण करण्यासाठी कमीत कमी एक वर्ष तरी लागेल. हे ऐकल्यावर ते माझ्याकडे शंकेखोरपणे बघू लागले - कोण होतो मी? पांचजन्य फुंकून विजय तर जाहीर झालेलाच होता! मला मात्र असा विश्वास वाटत नव्हता, की विजय मिळालेला आहे. पण तो मिळू शकतो, कदाचित वर्षभरात. कसा? तर व्यवस्थेने जर रोगाची घोडदौड नीट नियंत्रित केली आणि वेळोवेळी व्यवस्थित सार्वजनिक सूचना दिल्या तर. व्यवस्थेने जनतेशी संवाद ठेवायलाच हवा.

या अभूतपूर्व आणि टाळता आणि प्रतिबंध करता येण्याजोग्या राष्ट्रीय आपत्तीमध्ये काही उल्लेखनीय व्यक्ती आहेत आणि त्यांचा नेता म्हणून सन्मान व्हायला हवा.

आताच्या लाटेमध्ये जरी आव्हानात्मक परिस्थिती असली तरी, गेल्या वर्षभरात या लाटेला थोपवण्यासाठी केरळ सरकारने केलेल्या प्रयत्नांचे जगभरात कौतुक झाले. दुसरी दोन कौतुकास्पद कामे आहेत बृहन्मुंबई महानगरपालिका आणि नंदुरबार जिल्ह्याचे जिल्हा प्रशासन यांची. नुसते प्रशासनच त्यावेळच्या गरजांसाठी ठामपणे उभे राहिले असे नाही, तर जनताही आव्हानांचा सामना करायला उभी ठाकली. कोणीतरी याचा अभ्यास करायला पाहिजे. **या यंत्रणांचा प्रत्यक्ष अनुभव घेतलेल्या वाचकांनी आपले अनुभव आम्हाला जरूर पाठवावे.**

तर आपण जेथून सुरुवात केली तेथे परत जाऊया: समस्या सोडवण्यासाठी आधी तिचे अस्तित्व स्वीकारायला पाहिजे. परंतु, वृत्तपत्रातील ठळक मथळा बघून मला धक्काच बसला, "*भारत अजूनही सामुदायिक संसर्गापासून दूर आहे.*" (द हिंदू, बंगळूरू आवृत्ती, १४ मे २०२१). दुसऱ्या दिवशीच्या वृत्तपत्रामध्ये बातम्या होत्या: "*ग्रामीण भागातील संसर्गाचा फैलाव चिंताजनक : पंतप्रधान*" ! (द हिंदू, बंगळूरू आवृत्ती, १५ मे २०२१). देशभरातल्या ८०० शास्त्रज्ञांनी मागणी केल्यानुसार, पारदर्शकतेची आत्यंतिक गरज आहे. त्यांनी पंतप्रधानांना पत्र लिहून, लोकांचे प्राण वाचवण्यासाठी साथीसंदर्भातला माहितीसाठा जनतेला खुला करण्याची कळकळीची विनंती केली होती.

ह्या बातम्या चिंताजनक आहेत. त्या असे दर्शवितात की शत्रूने आधीपासूनच व्यापलेल्या प्रदेशाची व्याप्ती अजूनही देशाला कळलेली नाही. शत्रूच्या ताब्यातून ही ठाणी जर मुक्त करायची असतील, तर शत्रू आधीच तिथे पोचलेला आहे हे मान्य करायला हवे आणि त्याने कुठे पाय रोवले आहेत, हे सर्वांना सांगितलेही जायला हवे.

§§§

लेखक : **सब्यसाची चटर्जी**, ऑल इंडिया पीपल्स सायन्स नेटवर्कचे अध्यक्ष.

इ-मेल : chatsab99@gmail.com

अनुवाद : **संजीवनी आफळे,** शैक्षणिक संदर्भ गटात सहभागी.

इ-मेल : saaphale@rediffmail.com

(कळीचे शब्द: कोविड-१९, दुसरी लाट, लसीकरण, विषाणूंशी युद्ध, सार्वजनिक आरोग्य व्यवस्था, प्रशासन, व्यवस्था)

शैक्षणिक संदर्भ द्वैमासिकाविषयी

शैक्षणिक संदर्भ हे पालकनीती परिवाराचे द्वैमासिक ऑगस्ट १९९९ पासून संदर्भ सोसायटी प्रकाशित करत आहे. मराठीतून चांगले विज्ञान वाचायला मिळावे, शालेय व महाविद्यालयीन विद्यार्थ्यांच्या कुतूहलाला प्रोत्साहन मिळावे, अनुभवांना जोडून असलेल्या विज्ञानाची सहज ओळख व्हावी आणि समाजात वैज्ञानिक दृष्टिकोन वाढावा, हे याचे उद्देश आहेत.

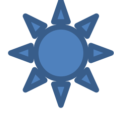
२०१८ सालापासून आम्ही शैक्षणिक संदर्भची छापील आवृत्ती न काढता इ-अंक प्रकाशित करत आहोत व इमेल आणि व्हॉट्सॅपच्या माध्यमातून वाचकांपर्यंत पोहोचवत आहोत.

आपल्याला आमचे अंक वाचायचे असल्यास आपला इ-मेल पत्ता आणि व्हॉट्सॅप क्रमांक (ऐच्छिक) आम्हाला sandarbh.marathi@gmail.com वर पाठवावा. दर आठवड्याला एक लेख व दर दोन महिने पूर्ण झाल्यावर आठ लेखांचा एकत्रित एक अंक असे आपल्याला पीडीएफ स्वरूपात मिळतील.

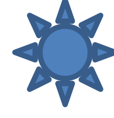
www.sandarbhsociety.org या वेबसाईटला जरूर भेट द्या. जुने अंकही त्यावर पीडीएफ स्वरूपात उपलब्ध आहेत.

हा उपक्रम विनामूल्य आहे, पण आपण आपला सहभाग ऐच्छिक देणगी रूपात संदर्भ सोसायटीकडे पाठवू शकता. अधिक माहिती वेबसाइटवर उपलब्ध आहे.

- ***संपादक मंडळ, शैक्षणिक संदर्भ व विश्वस्त मंडळ, संदर्भ सोसायटी***



इ- शैक्षणिक संदर्भ



आता सर्वांसाठी मोफत उपलब्ध

- २०१८ सालामध्ये शैक्षणिक संदर्भची छापील आवृत्ती न काढता इ-अंक प्रकाशित करण्याची सुरुवात केली आहे आणि आपला त्यास भरघोस प्रतिसाद मिळतो आहे त्याबद्दल धन्यवाद.
- आपल्याला इ-अंक हवा असल्यास संदर्भ सोसायटीच्या वेबसाईटवरून (www.sandarbhsociety.org) डाऊनलोड करू शकता, किंवा sandarbh.marathi@gmail.com या इ-मेलवर आपला इ-मेल पत्ता व व्हॉट्सप क्रमांक आम्हाला कळवावा.
- इ-अंक करताना छपाई खर्च जरी वाचला तरी डीटीपी, कार्यालयीन खर्च, लेखा परीक्षण असे अनेक खर्च आहेतच. देणगी रूपाने आपण या खर्चाचा भार उचलू शकता. त्यासाठी आपणास विनंती आहे की, आपला सहभाग वार्षिक देणगी रूपात संदर्भ सोसायटीकडे पाठवावा. देणगीवर आयकर सवलत मिळू शकते.
- देणगीसाठी तपशील
  - ❖ रोख रक्कम कार्यालयात जमा करू शकता.
  - ❖ चेक किंवा डी डी : 'संदर्भ सोसायटी' या नावाने पुणे येथे वटणारा असावा.
  - ❖ इ-पेमेंट : Sandarbh Society

    Account No.: 20047006634

    Bank of Maharashtra, Mayur Colony, Pune

    IFS Code: MAHB0000852

शैक्षणिक संदर्भ, द्वारा समुचित एन्व्हायरो टेक,

६, एकता पार्क, निर्मिती शोरूमच्या मागे, लॉ कॉलेज रस्ता, पुणे- ४.

फोन: ०२०-२५४६०१३८ (स. १० ते संध्या. ५, सोम. ते शनि.)